



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de
Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-
Áncash 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTOR:

Nelly Nohely, Villar Polo

ASESOR:

Mgr. Gonzalo Miguel, León de los Ríos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

NUEVO CHIMBOTE- PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

Los miembros del Jurado:

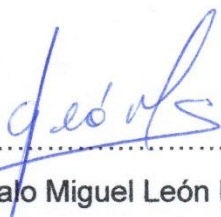
En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis titulada: **“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”**, la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil Nelly Nohely Villar Polo.

Nuevo Chimbote, 18 de Julio del 2018



.....
Dr. Rigoberto Cerna Chávez

PRESIDENTE



.....
Mgtr. Gonzalo Miguel León De los Ríos

SECRETARIO



.....
Mgtr. Miguel Ángel Solar Jara

VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la oportunidad de vivir y por acompañarme cada día de mi vida, por guiarme siempre por el buen camino, por iluminar mi mente y por darme la fortaleza para seguir adelante con mis estudios.

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Brindándome la confianza para seguir a lo largo de mi vida y mi formación profesional siendo el pilar al éxito.

A MIS DOCENTES:

Por todo su apoyo que me han brindado a lo largo de mi información profesional porque gracias a ellos adquirí los conocimientos necesarios para desenvolverme sin dificultad al largo de mi vida como profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por ser mi guía en la vida hasta ahora quien fue que me permitió llegar hasta este punto dándome salud para lograr mis objetivos en su infinita bondad y amor.

A mi madre Zoila por su apoyo en todo momento, por sus consejos, los valores inculcados en mí, por la motivación constante por su amor que me ha hecho una persona de bien. A mi padre Lázaro por los ejemplos de perseverancia y constancia que siempre le caracterizo y que me infundo siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos Joel, Jair, Jerry y mi hermana Leny por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho. A mis amigos y familiares por compartir los buenos y malos momentos, también por su apoyo incondicional.

A mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza. Finalmente, a esta prestigiosa Universidad el cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Nelly Nohely Villar Polo con DNI N° 48277828, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 18 de Julio del 2018



Nelly Nohely Villar Polo

DNI N° 48277828

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada **“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”**, con la finalidad de diseñar el sistema de abastecimiento de agua para riego en el cual objeto de la presente investigación, la cual tiene como principal beneficiario a la población del Caserío Quillhuay; la presente investigación se elaboró con la siguiente estructura:

En el capítulo I, iniciando con la Introducción la cual contiene la realidad problemática, trabajos previos la cual nos brindara de ayuda para nuestra investigación, las teorías relacionas al tema, la formulación del problema, así mismo con su respectiva justificación del estudio y objetos tanto general como específicos. En el Capítulo II, se presenta el Método que contiene Diseño de investigación, variable y operacionalización de variables, población y muestra, también técnicas e instrumentos de recolección de datos con su respectiva validez y confiabilidad. Con respecto al Capítulo III, se darán a conocer los métodos de análisis de datos y resultados mediante los objetivos presentados anteriormente. Posteriormente en el Capítulo IV se encuentran la discusión que se encuentra y las conclusiones con sus recomendaciones que se encuentran en el Capítulo V y VI respectivamente, ya para finalizar con las referencias bibliográficas y anexos como estudios de suelos, entre otros; las misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Trabajos Previos:	11
1.3. Teorías relacionadas al tema	12
1.4. Formulación del problema.....	22
1.5. Justificación del estudio	22
1.6. Hipótesis.....	23
1.7. Objetivos.....	23
II. MÉTODO.....	23
2.1. Diseño de Investigación	23
2.2. Variables, Operacionalización.....	24
2.3. Población y Muestra	25
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad.....	25
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	25
2.6. Aspectos éticos.....	28
III. RESULTADOS.....	39
3.1. Determinar la oferta de agua para riego.....	39
3.2. Determinar la demanda de agua para riego	41
3.3. Determinar las características de la estructura del abastecimiento existente	42
3.4. Elaborar el cuadro de relación de cultivos de la zona	43
3.5. Realizar una propuesta de Diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018	55
IV. DISCUSIÓN.....	66
V. CONCLUSIÓN.....	69
VI. RECOMENDACIONES	70
VII. REFERENCIAS	71
ANEXOS.....	72

RESUMEN

Esta investigación tiene como denominación “Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”, con el objetivo de evaluar el abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay.

La presente investigación mostrará la única variable independiente que es el abastecimiento de agua para riego y es de tipo descriptiva, en donde el investigador logró obtener datos e información con la guía de observación; que con dicho instrumento se pudo recopilar la información detallada del abastecimiento de agua para riego y así por consiguiente procesar los datos y para brindar una alternativa de solución.

De tal manera la población y muestra de la presente investigación está constituida por el abastecimiento de agua para riego del Caserío Quillhuay; dicho abastecimiento está conformado por el río, captación y canal, por esto se evaluó cada componente que conformaba el abastecimiento de agua para riego y teniendo en cuenta que para su nuevo diseño se haya diseñado siguiendo el Manual: criterio de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.

Así mismo, se concluyó que para el nuevo diseño se consideró una bocatoma, canal, rápida, desarenador y un reservorio enterrado rectangular.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, mejoramiento, abastecimiento de agua para riego.

ABSTRACT

This research has the denomination "Evaluation of water supply for irrigation - Design Proposal in the Quillhuay Farmhouse, Moro District, Santa-Áncash Province 2018", with the objective of evaluating the water supply for irrigation in the Quillhuay Farm.

The present investigation will show the only independent variable that is the supply of water for irrigation and is of descriptive type, where the researcher managed to obtain data and information with the observation guide; that with this instrument it was possible to compile the detailed information of the water supply for irrigation and therefore to process the data and to provide an alternative solution.

In such a way the population and sample of the present investigation is constituted by the supply of water for irrigation of Caserío Quillhuay; This supply is made up of the river, catchment and channel, for this reason, each component of the water supply for irrigation was evaluated and taking into account that for its new design it has been designed following the Manual: design criteria for hydraulic works for the formulation of multisectoral hydraulic projects and water consolidation

Likewise, it was concluded that for the new design was considered a intake, channel, fast, sand trap and a circular buried reservoir.

Keywords: Evaluation, improvement, water supply for irrigation.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El agua es un elemento de los ecosistemas naturales muy importante y fundamental para la reproducción de la vida en el planeta, además de ser el recurso que hay en mayor cantidad en el planeta Tierra.

El Caserío de Quillhuay ubicada al Sur de Chimbote (Moro-Jimbe) es uno de los caseríos con más de 30 años de antigüedad en el Distrito de Moro y está alcanzando un crecimiento en el sector de la agricultura siendo el cultivo de mango kent, palta nava, palta hass, palta fuerte y el maíz sus principales fuentes de ingresos, por lo cual es indispensable para un eficiente abastecimiento de agua para el riego de los cultivos.

Según Víctor Caballero Crisolo representante de la junta de regantes de Salitre el Caserío de Quillhuay cuenta con un abastecimiento de agua para el riego de sus cultivos pero que sufre una baja en el caudal de la fuente de captación en los meses de Julio, Agosto y Setiembre por lo cual solo brinda agua a los agricultores en escasas horas de riego al mes, siendo esto un problema para los cultivos ya que dichas plantas necesitan ser regados continuamente para el buen crecimiento y producción para las plantaciones, así también evitar enfermedades que afectan a las raíces y/o tronco, también evitando las posibilidades de secarse y perder lo invertido.

El Caserío de Quillhuay hasta el momento cuenta con un Abastecimiento de agua para riego construido por los mismos agricultores el agua es captada directamente de la fuente conducida por canales construidos de terreno natural sin estudios técnicos, la conducción posee una transición de canal abierta de terreno natural por lo que los agricultores tienen que realizar mantenimiento constantemente para evitar la vegetación aumente y que los sedimentos arrastrados disminuyan la sección del canal, no cuenta actualmente con ningún desarenador, además de no contar con ningún reservorio para el almacenamiento del recurso hídrico en los meses de escasez y la distribución es por medio de acequias siendo así que no pueden dosificar la cantidad de agua desperdiciándola. El resultado del mal uso del recurso hídrico en los tiempos de abundancia se refleja en los meses de estiaje.

1.2. Trabajos Previos:

1.2.1. Internacional:

Pinto y Valladares (2016) en su tesis “Diseño Hidráulico de la captación, Sistema de Bombeo y conducción de agua del Proyecto Perafán- Santa Marta” tiene como objetivo Mejorar el sistema de riego de la comunidad Shuid, Parroquia Guasuntos del Cantón Alausí Provincia de Chimborazo para potenciar la agricultura del sector e impulsar el desarrollo económico de la zona para ello utilizó la metodología de investigación aplicada, descriptiva y libre llegando a concluir: “El diseño presentado permitirá mejorar las actividades agrícolas de la comunidad, y así mejorar la calidad de vida de los pobladores ya que la agricultura es el principal fuente de ingreso de la comunidad” (pp. 253).

Ramos Viteri y Salazar Corrales (2013) en su tesis “Análisis y optimización hidráulica del canal de riego Alumís bajo en la provincia de Cotopaxi” tiene como objetivo Analizar el canal de riego para luego realizar una propuesta para optimizar el funcionamiento del sistema para ello utilizó la metodología descriptiva llegando a concluir: “el 42% de los tramos analizados indican el deterioro por erosión el cual impide la eficiente conducción del agua por motivo que la mejor propuesta de optimización es realizar un nuevo diseño del canal” (pp. 268).

Haro y Vallejos (2012) en su tesis “Optimización del uso del recurso hídrico del sistema de riego Montufar para mejorar la producción agrícola” tiene como objetivo realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua para riego para optimización del uso de recurso hídrico para ello utilizó la metodología de investigación descriptiva y libre llegando a concluir: “el actual sistema de agua para riego en Montufar no cuenta con una estructura adecuada ya que los canales de riego están deteriorados y esto ocasiona pérdidas de agua siendo el principal causante del problema” (pp. 332).

1.2.2. Nacional:

Diaz y Pretel (2014), en su tesis “Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del sector La Arenita, Distrito Paján- Chicama” tiene como objetivo Realizar el diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del Sector La Arenita, Distrito Paján –Chicama para ello utilizó la

metodología de investigación aplicada y descriptiva llegando a concluir el diseño presentado mejorara la actividad agrícola en el distrito de Paiján aplicada en riego y en el manejo del cultivo, así como también por la frecuencia irregular del agua de riego superficial en el valle de Chicama” (pp.189).

Taboada Hermosa, Rossi (2017), en su tesis “Estrategias para el acceso al agua de uso agrario en un escenario de expansión agrícola y escasez hídrica: El caso de la Comisión de Usuarios Miguel Checa en el Valle del Chira” tiene como objetivo analizar las dinámicas de los usuarios agrarios para el acceso al agua y el contexto en el que se desarrollan, ello a partir del caso de la comisión de usuarios de agua más grande del valle del Chira y una de las más complejas: la Comisión Miguel Checa, para ello utilizo la metodología de investigación cualitativo llegando a concluir Las condiciones para garantizar la seguridad hídrica en el valle del Chira, como estado en el que se tiene certeza de acceder al agua de manera oportuna, se hallan agudizadas por la expansión agrícola y escasez discursiva y física – discursiva en tanto se halla declarada como tal por mecanismos legales estatales, y física en tanto episodios estacionales de crisis hídrica” (pp.175).

1.2.3. Local:

Ames (2016) en su tesis “Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del valle de Nepeña, Ancash” tiene como objetivo Optimizar el uso del agua del canal principal en el riego de valle de Nepeña, Ancash, para ello utilizo la metodología Investigación básica descriptiva llegando a concluir que la implementación del riego a goteo optimiza un 84% en ahorro de agua y mantendrá por debajo del 0.261 lt/s/ha el módulo de riego” (pp.111).

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Agua

“El agua es un elemento de los ecosistemas naturales muy primordial y esencial para la multiplicación de la vida en el planeta, también de ser el recurso que hay en mayor dosis en el planeta Tierra” (Rojas, 2010, p. 8).

1.3.2. Irrigación

“La irrigación es la fusión del agua al suelo con un elemento sumamente primordial como es el clima. Estos tres deben ser cualificados y determinados minuciosamente puesto que cada uno de ellos necesita de la irrigación” (Rojas, 2010, p.10).

En la irrigación exigen varios sistemas de riego:

1.3.2.1. Sistema de Riego por Aspersión

“Este sistema consta en representar la lluvia, ya que tiene una gran dosis de rociadores proyectado para manipular la diversidad de las presiones, asimismo de autorizar que el agua llegue hacia los cultivos de manera semejante e inspeccionada” (Rojas, 2010, p.10).

1.3.2.2. Sistema de riego por micro aspersión

“Este sistema suministra el agua en el cultivo de forma fina y suave” (Rojas, 2010, p.10).

1.3.2.3. Sistema de riego por goteo

“En este sistema, como su mismo nombre lo dice se suministra en modo de gotas y de manera localizada, asimismo de acomodarse a las limitaciones del suelo y su topografía” (Agrobanco, 2013, p. 19).

1.3.2.4. Sistema de Riego por surcos

[...] Este sistema es más experimental ya que los surcos se desarrollan en el momento que se cava la tierra para la siembra, tiene una eficacia de 50% del agua impregnada, su uso común sucede por la gran porción de cultivos que son cultivados en hileras de los surcos (Núñez, 2015, p. 6).

Eficiencia del Sistema de Riego

[...]Este sistema está compuesta por: la eficiencia con la que es transportada el agua por el canal principal, eficiencia de los canales que se emplearan como repartición y la eficiencia de la aplicación en los terrenos de cultivo, el producto de esto nos define la eficiencia del sistema de riego (Núñez, 2015, p. 7).

$$\mathbf{Efr = Efc \times Efd \times Efa}$$

Donde:

Eficiencia de riego (Efr)

Eficiencias conducción (Efc)

Eficiencia de distribución (Efd)

Eficiencia de aplicación (Efa)

1.3.3. Caudal

Es el volumen del agua desplazada por una unidad de tiempo. (Finning, 2003, p.2).

1.3.4. Abastecimiento de agua

[...]Es un grupo de construcciones hidráulicas que impulsa a transportar el recurso hidráulico para complacer la fatalidad de una población determinada, desde el venero del agua hasta el sitio de uso de los usuarios. También consta en ofrecer agua a los agricultores de manera eficaz teniendo siempre en cuenta la dosis solicitada (Concha, 2014, p. 27).

1.3.5. Componentes de abastecimiento de agua para riego

1.3.5.1. Fuente de abastecimiento

“En la naturaleza existe una gran variedad de fuentes de agua que son empleados para la agricultura con tratamiento o sin él conforme a las características y necesidades de sus agricultores” (Bellino, 2012, p. 15).

1.3.5.1.1. Agua subterránea

“Es el agua que persiste y circula en el subsuelo, que luego crean los acuíferos. Mediante la infusión la fuente principal es el agua de lluvia y estas se localizan por debajo del nivel freático” (Collazo y Montaña, 2012, p. 16).

Agua Superficiales

“Estas aguas se encuentran en la superficie del suelo, ya que son elaboradas por la escorrentía producida por las precipitaciones o también del agua que mana de las que ocasionan las subterráneas” (Araque, 2013, p. 6).

A) Tipos de aguas superficiales

a) Aguas loticas o corrientes

“Estas son aguas que están en desplazamiento a una sola trayectoria tenemos como riachuelos, ríos, arroyos, etc” (Araque, 2013, p. 7).

b) Aguas lenticas

“Estas son aguas se mantienen estancadas tales como lagunas, lagos, humedales, etc” (Araque, 2013, p. 7).

También generalmente son clasificadas en:

- **Artificiales o muy modificadas**

[...] Son catalogadas así ya que es una masa de agua engendrada por la labor humana o muy cambiado cuando hablamos de la masa de agua que, como consecuencia de modificaciones producidas por la labor de las personas, ha experimentado alteraciones sustancial en su naturaleza (Araque, 2013, p. 7).

- **Aguas superficiales en estado natural**

“Son aguas superficiales que no fueron afectadas por acciones antrópicas” (Araque, 2013, p. 7).

1.3.5.2. Captación

“Aquí es donde se basa en la recaudación y reserva de agua para el uso. El sistema está compuesto por Captación, conducción y almacenamiento” (Estrada y Luna, 2011, p. 2).

A) Tipos de Captación:

Entre las obras de captación encontramos:

a) Bocatoma

[...] Son estructuras hidráulicas hechas con el propósito de captar el agua de un río o un canal ya sea de una determinada pequeña parte o en la totalidad del caudal de la corriente principal, una de las particularidades sumamente importante es el caudal de captación que se determina como gasto máximo que una obra pueda admitir (Rocha, 2003, p. 2).

b) Dique

“Se aplican en aguas superficiales de desplazamiento continuo ya sean quebradas, canales de irrigación y ríos, para ello se recomienda que se use en ríos con poco caudal y gran pendiente” (Estrada y Luna, 2011, p. 10).

c) Estación de bombeo

“Son estructuras cuyo propósito es de elevar el agua de un nivel energético inicial hasta un nivel mayor, mejor dicho, desde la fuente a los sitios que se van a utilizar” (Estrada y Luna, 2011, p. 11).

B) Caudal de diseño máximo.

[...] Para un sistema por gravedad se debe estimar el caudal máximo diario para la población de diseño. Deberá alcanzar los niveles máximos y mínimos anuales en estaciones hidrológicas cercanas; en el caso de falta de datos hidrológicos se debe averiguar los niveles en periodos de avenidas y estiaje (Estrada y Luna, 2011, p. 11).

1.3.5.3. Conducción

[...] Son aquellas que tienen el propósito de trasladar el agua captada de la fuente hasta el lugar de reserva donde se repartirá para su aprovechamiento, y también el uso de las mismas para zonas de cultivo o población servidas. (Rocha, 2003, p. 3).

La conducción puede darse de dos formas:

A) Conducciones Cerradas

Tuberías

“En las tuberías el agua está confinado puesto que es un tubo cerrado, además que el fluido desempeña presión sobre el contorno” (Rocha, 2003, p. 3).

B) Conducciones Abiertas

Canales

“Son las estructuras encargadas de transportar el agua desde el punto de captación hasta el punto de entrega para su utilización” (Villón, 2005, p. 29).

Clasificadas como:

a) Canales Naturales

“Estos canales se dan por los derrumbes naturales de la corteza terrestre, es por ello que tienen poca o mucha más profundidad según donde se encuentren” (Villón, 2005, p. 29).

b) Canales Artificiales

“Son construidos para el crecimiento de la actividad de las personas, estas especialmente se diseñan con formas geométricas regulares” (Rodríguez, 2008, p. 2).

Sección Trapezoidal

“Son frecuentemente usadas en canales de tierra ya que suministran las pendientes necesitadas para unan mejor consistencia, y también en canales revestidos” (Rodríguez, 2008, p. 2).

Sección Rectangular

“Estas son usadas frecuentemente para acueductos de madera, canales excavados en rocas y canales revestidos puesto que tienen los lados verticales” (Rodríguez, 2008, p. 2).

Sección Triangular

“Son las más usadas para cunetas revestidas, canales de tierra por su fácil trazado, también se usan en los canales revestidos como alcantarillas de las carreteras” (Rodríguez, 2008, p. 2).

Sección Parabólica

“Se usan en canales revestidos y es principalmente la forma en que toman los canales naturales” (Rodríguez, 2008, p.2).

Por su función son clasificadas en:

i. Canal de Primer Orden

“Este canal también es conocido mayormente como canal principal o de derivación, estos canales son trazados siempre con pendientes mínimas, estos canales son mayormente usados por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos” (Rodríguez, 2008, p. 3).

ii. Canal de Segundo Orden

“También se le conoce como laterales puesto que son aquellas que salen del canal de primer orden y el gasto que entran a ellas, son repartidas a los sub laterales” (Rodríguez, 2008, p. 3).

iii. Canal de Tercer Orden

“Son generalmente conocidos como sub laterales, en estos canales el gasto que ingresa es distribuido a las parcelas individuales o los campos de cultivo por intermedio de las tomas” (Rodríguez, 2008, p. 4).

1.3.5.3.1. Criterio de Diseño para Bocatoma:

1.3.5.3.1.1. Tomas convencionales

1.5.3.1.1.1. Dique

“Obliga a que toda el agua que se encuentra por debajo de la cota de su creta entre a la conducción” (Pérez, 2005, p.78).

1.5.3.1.1.2. Reja de entrada

“Impide que pase hacia la conducción material sólido flotante demasiado gruesa, para esto el umbral de la reja se pone a cierta altura sobre el fondo del río y la separación entre barrotes normalmente no pasa de 20 cm” (Pérez, 2005, p.101).

1.5.3.1.1.3. Transición

“Se desea que la mayor parte del material grueso que llega a desrripiado se hace generalmente por medio de un vertedero cuyo ancho es bastante mayor que el del canal que sigue” (Contreras, 2011, p. 75).

1.5.3.1.1.4. Zampeado y colchón de aguas

“Sirven para disipar la energía de manera que el agua al cauce no revestido con velocidades lo suficientemente bajas para no producir erosiones” (Solórzano, 2004, p.3).

1.5.3.1.1.5. Compuerta de purga

“Se abre en las crecientes, cuando sobra agua, y por lo tanto cumple una función adicional de aliviar el trabajo del azud y hasta cierto grado, regular el caudal captado” (Solórzano, 2004, p.15).

1.5.3.1.1.6. Escala de peces

[...] Son depósitos escalonados que se construyen a un lado del azud, en la que el agua baja de un escalón a otro con poca velocidad a través de escotaduras que sirven al mismo tiempo para que por ellas puedan saltar los peces (Cueva, 2007, p.15).

1.3.5.3.2. Criterio de Diseño para Canales:

“Se tiene que tener en cuenta que el escurrimiento se desarrollara en condición de flujo uniforme” (Rojas, 2010, p. 33).

A) Sección Hidráulica Óptima:

“El caudal es de máxima eficiencia para cuando la misma área y pendiente transportan el mayor caudal” (Rojas, 2010, p. 33).

Siendo el ángulo que forma el talud con la horizontal.

B) Sección mínima de infiltración

“Se realiza para conseguir una menor pérdida de agua posible, teniéndose que tener muy en cuenta el tipo de suelo y también del tirante del canal” (Rojas, 2010, p. 33).

También debemos tener muy en cuenta las leyes de la hidráulica y los criterios:

C) Velocidad máxima de erosión:

“Se tiene que tener en consideración que las velocidades del corriente de agua tiene la potencia de actuar de una forma destructiva en las paredes y en el fondo” (Rojas, 2010, p. 23).

D) Coeficiente de rugosidad

[...]Es la potencia al escurrimiento que demuestran los revestimientos de los canales. Y cabe indicar que los cauces naturales del coeficiente de rugosidad cambian de acuerdo a la topografía, geología y vegetación, y por supuesto que también de la estación en que se encuentre (Rojas, 2010, p. 26).

E) Taludes

[...] La geología de los terrenos es un elemento muy sustancial en la inclinación de las paredes del canal, por lo que podría dañar en el trazo para ello es aconsejable tener en consideración los taludes de acuerdo al material utilizado (Rojas, 2010, p. 27).

F) Radio de Curvaturas Mínimos

[...] Para el replanteo de las curvas horizontales es indispensable determinar el radio de curvatura mínimo, de acuerdo al diseño elegido. Se aconseja que varíe entre los siguientes valores: (Rojas, 2010, p. 28).

$$R_c \geq 10d \sim 15d$$

$$\text{y/o } R_c \geq 3B \sim 5B$$

G) Bordes Libres

[...] Es la altura añadida que da seguridad al canal impidiendo los reboses por una mala actividad de funcionamiento de la compuerta o derrumbes que puedan ocasionar un peligro en la consistencia del canal. Además no hay una norma precisa que decreta un valor al borde libre pero comúnmente varía entre el 5 y 30 % del calado y puede ser un porcentaje mayor si el caudal y la velocidad en el canal es mayor. (Rojas, 2010, p. 29).

H) Filtración de canales

“Los canales permanecen constantemente apegados a la filtración de agua por este razón es muy primordial tenerlo en consideración, puesto que al no llegar toda el agua a su lugar de suministro se minoría la eficiencia ocasionando pérdidas” (Rojas, 2010, p. 29).

1.3.5.4. Rápidas

“Son usadas para transportar agua desde una elevación mayor a una más baja” (Bendezu, 2003, p.7).

1.3.5.4.1. Consideraciones de diseño

1.3.5.4.1.1. Transiciones

[...] En una rápida abierta, deben ser proyectadas para proceder la formación de ondas. Un cambio brusco de sección, sea convergente o divergente, puede ocasionar ondas que lograrían ocasionar desordenes, puesto que ellas se desplazan a través del tramo inclinado y el dissipador de energía (Bendezu, 2003, p.9).

1.3.5.4.1.2. Tramo inclinado

[...] La sección usual para una rápida abierta es rectangular, pero las peculiaridades de flujo de otras formas de sección, se debe de tener en cuenta la supresión de ondas que es importante parte del diseño, y cuando es imprescindible aumentar la resistencia del tramo inclinado al deslizamiento, se usan uñas para durar la estructura dentro de la cimentación (Sotelo, 2005, p.129).

1.3.5.4.1.3. Trayectoria

“Debe terminar en la intersección de los muros del tramo inclinado con los muros de la poza dissipadora y coincidir con cualquiera que sea la transición requerida” (Rodríguez, 2004, p.31).

1.3.5.4.1.4. Pozo dissipadora

“El agua fluye desde el tramo corto de pendiente pronunciada a una velocidad mayor que la velocidad crítica” (Rodríguez, 2004, p.32).

1.3.5.5. Desarenador

“Son las que clasifican y evacuan sedimentos que transporta el agua de la fuente recolectada, puesto que esos sedimentos se colocan en el fondo de los canales ocasionando el descenso de su sección y desplazamiento de conducción del agua” (Sparrow, 2008, p. 2).

Se clasifican en función de su operación:

1.3.5.5.1. Desarenador de lavado Continuo:

“Con este desarenador la sedimentación y el traslado lo realiza en dos operaciones sincronizadas” (Sparrow, 2008, p. 2).

1.3.5.5.2. Desarenador de lavado discontinuo

“Es aquel que primero reserva y luego traslada los sedimentos por separado” (Sparrow, 2008, p. 2).

1.3.5.5.3. Desarenador de lavado Intermitente

“Este es el más habitual ya que la operación que se ejecuta es de tiempo más limitado factible con el objetivo de minimizar las pérdidas de agua” (Sparrow, 2008. p. 2)

1.3.5.6. Almacenamiento

“Son estructuras utilizadas para el almacenamiento de agua para diversos usos ya sea para consumo humano o para consumos agrícola y para reservorios rectangulares se recomienda sobre todo en caseríos en poblaciones rurales” (Alonzo, 2012 p. 20).

Para el almacenamiento de agua se realizan estructuras que pueden ser:

1.3.5.6.1. Embalse:

“Es un depósito de agua elaborada en la naturaleza, elaborado de una intervención de la actividad humana con el propósito de la reserva del recurso hídrico para su utilización y consumo” (Alonzo, 2011, p. 25).

1.3.5.6.2. Represa:

“Son estructuras de reserva con el propósito de embalsar y acumular el cauce para su utilización para así canalizarlo” (Alonzo, 2011, p. 29)

A) Tipos de Represa:

a) Represa de Gravedad:

“Es la represa en donde su peculiar peso se encomienda de resistir la presión del agua y son de mayor durabilidad además de que no necesitan mucho mantenimiento” (Alonzo, 2011, p. 30).

b) Represa de arco:

[...] Es la que se responsabiliza del soporte de la fuerza del recurso hídrico, ya que la presión es transmitida en gran parte a las laderas de las cerradas. Y son las represas más renovadoras con relación al diseño y la que solicita menor hormigón en la construcción. (Alonzo, 2011, p. 30).

c) Represa de Bóveda:

[...] También se le denominan como doble arco, es aquí cuando la represa posee una curvatura en el plano vertical y horizontal. Para elaborar las complejas formas se fabrica hormigón y necesitan gran experiencia y habilidades técnicas de sus constructores ya que precisan recurrir a sistemas constructivos pocos comunes (Alonzo, 2011, p. 31).

d) Represas de arco-gravedad:

[...] Esta represa tiene una peculiaridad combinada de las presas de arcos y de las de gravedad, se tiene en cuenta una solución de compromiso entre ellas. Tiene el aspecto de curva para que la mayor parte del impulso sean dirigido a las paredes, ya que se utilizan como soporte al arco de la represa (Alonzo, 2011, p. 32).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál será el resultado de la evaluación del abastecimiento de agua para riego - Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa – Áncash 2018?

1.5. Justificación del estudio

El agua es un elemento de la naturaleza muy importante y fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta, por lo tanto, es necesario tener un buen control y abastecimiento del agua.

La investigación se enfocó en Evaluación del abastecimiento de agua para riego existente y hacer una propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, la evaluación se realizó desde la captación del agua hasta el punto de entrega del agua a las parcelas de cultivos luego se realizó una propuesta de un nuevo diseño de abastecimiento de agua para el riego que cuenta con el diseño de la captación, diseño de la conducción y el diseño de una represa para el almacenamiento de agua que ayuda a la distribución que beneficia a más de 60 agricultores con cultivos de mango kent, palta nava, palta hass, palta fuerte y el maíz, con un aproximado 120 hectáreas, para que puedan regar las plantaciones con más horas de abastecimiento. Asimismo, para mejorar la calidad agrícola de los pobladores en general ya que la agricultura forma parte importante de su economía.

El Diseño de abastecimiento de agua se realizó mediante la captación del Río Nepeña que desciende desde Jimbe, la conducción se realizó mediante de canal abierta hasta una represa que tiene su desarenador para evitar que el agua se almacene con sedimentos, así como una válvula para que el agua pueda ser utilizado de acuerdo a las necesidades de los agricultores del caserío.

Los proyectos de riego son obras que contemplan el aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos disponibles, con esta investigación buscaremos aprovecharlo al máximo.

1.6. Hipótesis:

Implícita.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Evaluar el abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay,

1.7.2. Objetivos Específicos

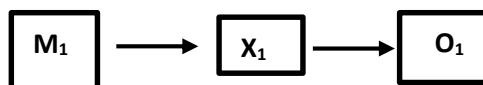
- Determinar la oferta de agua para riego.
- Determinar la demanda de agua para riego
- Determinar las características de la estructura del abastecimiento existente.
- Elaborar el cuadro de relación de cultivos de la zona.
- Realizar una propuesta de Diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

Al diseño de esta tesis le pertenece el Diseño no experimental, ya que implicó la observación del hecho en su condición natural sin intervención del investigador, el mismo que no manipuló ninguna variable para buscar efecto en otra.

Y es una investigación de tipo descriptivo: Porque los datos de recolección de información consistieron fundamentalmente en describir su situación actual tal como es en la realidad, indicando sus características y rasgos mediante el método de la observación.



Leyenda de diseño:

M₁: Delimitación territorial del Caserío de Quillhuay

X₁: Abastecimiento de Agua para riego.

O₁: Resultado.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Abastecimiento de agua para riego	El sistema de abastecimiento de agua para riego es un sistema que brinda agua a los agricultores de manera eficiente teniendo siempre en cuenta la cantidad requerida y continuidad. (Concha, 2014, p.27).	Será mediante la toma de datos del tipo de sembrío, caudal existente y puntos de abastecimiento. La toma de datos del caudal se realizará mediante el método del flotador, el lugar seleccionado para el estudio es el Caserío de Quillhuay.	Evaluación	Captación	Tipo de captación	Nominal
					caudal	
				Conducción	Tipo	Nominal
					velocidad	
				Cultivos	Tipos de cultivo de la zona	Nominal
				Diseño	Captación	Tipo	Nominal
			Caudal			
			Conducción		Tipo	Nominal
					Velocidad	
			Desarenador	Tipo	Nominal	
Almacenamiento	Tipo	Nominal				
	volumen					

2.3. Población y Muestra

Estuvo constituida por el abastecimiento de agua para riego del Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa, Departamento de Áncash.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, Validez y Confiabilidad

La técnica que se utilizó para el recojo de datos y el manejo de la información con la que se pudo desarrollar el estudio es la Observación en donde se pudo recoger los datos en campo. El instrumento que se usó para la evaluación de abastecimiento de agua para riego es la Guía de observación y el tipo de investigación es descriptiva, por lo tanto, se desglosó de la siguiente manera:

- Se hizo el instrumento de la Guía de observación para poder obtener los datos de campo para la evaluación.
- Los datos que se pudieron obtener fueron procesados a través de tablas.
- Se hizo la interpretación y descripción de cada uno de resultados que estuvieron dados por tablas.

Validez y Confiabilidad

Para la validación de los instrumentos que se utilizó en este presente proyecto, se recurrió al juicio de expertos que consiste en presentar los instrumentos que son validados por profesionales especialistas en el tema y sobre todo que estén colegiados.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

En esta investigación se utilizó el análisis descriptivo, porque los datos e información se obtuvieron con el instrumento de campo en el caso de este proyecto de investigación con el guía de análisis que ayudó a la recopilación de datos necesarios para la evaluación y diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego, en la cual se realizó de la siguiente manera:

- Como primer paso se realizó el estudio de suelo y levantamiento topográfico para que posteriormente utilizar los datos para la propuesta.

Luego se prosiguió en empezar con la evaluación del abastecimiento de agua para riego del Caserío Quillhuay, en donde se consideró los objetivos específicos de la presente investigación:

- Se realizó el aforo con el correntómetro para determinar el caudal de la captación y del canal, ya que para el caudal del río se utilizó la información proporcionada por la Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña.
- Para determinar la demanda de agua para riego, aquí se tuvo que emplear la planilla que el Ministerio de Agricultura y Riego cuenta, para el cultivo de la palta, mando y maíz, puesto que son las que tienen más demanda que hay en la zona de estudio; ésta plantilla consistió en determinar el caudal disponible a la demanda de los cultivos ya mencionado y para ello se debió tener el valor de la evapotranspiración potencial del cultivo (eto) del mes de enero hasta diciembre y de la misma manera del factor de cultivo ponderado (kc pond), para obtener la evapotranspiración real del cultivo o uso (Uc) se tuvo que multiplicar el eto y kc pond., la precipitación efectiva es la diferencia de la Uc y de la precipitación efectiva (P. Efec) que se consideró en todo los meses el valor de 0, lo que respecta con el requerimiento volumétrico neto de agua (Req. Vol.) se le tuvo al Req. Multiplicar por 10, para el módulo de riego (MR) se obtuvo de la siguiente manera en que el Req. Vol. se le multiplica a todo el resultado que se obtiene de dividir 1000 entre 31 por el número de horas de riego (N° horas) por 3600, el área total de la parcela (Área total) se determinó de la sumaria de cada área que tiene cada propietario, y así finalmente para obtener el caudal disponible a la demanda (Q dem.) es del producto de MR y Área total.
- Para determinar las características de la estructura del abastecimiento, en ello se tuvo que ir a la zona de estudio y con ayuda de la guía de observación de determino el tipo de fuente que es la captación que en este caso es superficial, el caudal se tomó del aforamiento que se realizó con anterioridad, con respecto al tipo de la línea de conducción es un canal, la velocidad máxima también se tomó de las actividades anteriores que fueron realizadas, la zona de estudio no cuenta con desarenador ni con

almacenamiento, por lo que posteriormente eso se tomará en cuenta para como propuesta.

- Por último en la elaboración del cuadro de relación de cultivos que cuenta la zona de estudio, se tuvo que conversar con el Presidente Jaime Arteaga Velásquez de la Junta de Usuarios de Regante de Salitre sobre el empadronamiento existente pero al momento de hacer la verificación resultó que solo concordó con la mayoría pero con otros no, es por ello que se realizó las mediciones respectivas para obtener la distancia y el espaciamiento existente y de esta manera determinar un aproximado de cuantas plantas hay en cada hectárea de cultivo.

Ya para finalizar, de acuerdo a los datos obtenidos mediante la evaluación de abastecimiento de agua para riego del Caserío en la actualidad se procedieron a plantear alternativas de solución para su mejoramiento teniéndose en cuenta el caudal de la demanda, es por ello que se realizó de la siguiente manera:

- Para el diseño de la Bocatoma, se realizó los cálculos en el Microsoft Excel considerando los criterios que manda el Manual de la Autoridad Nacional del Agua, teniendo los siguientes resultados: una longitud de la poza disipadora de 15.00 m, longitud del desarenador en la bocatoma de 3.50 m, espesor del pilar del desarenador en la bocatoma de 0.90 m, longitud del filtración en el colchón amortiguador de 24.34 m y la longitud compensada del colchón amortiguador de 24.34 m
- Para el canal se diseñó a través del programa HCANALES, tomándose en cuenta una sección rectangular revestido de concreto armado, ya teniendo el caudal de demanda de $0.1907 \text{ m}^3/\text{s}$ que se determinó con anterioridad y así mismo, teniendo un ancho de solera (b) de 0.75 m según lo que nos dice el autor Máximo Villón, un talud (Z) de 0 para canales de sección rectangular, una rugosidad (n) de 0.013 según el coeficiente de Manning y una pendiente (S) de 0.001 m/m que se pudo obtener con el levantamiento topográfico.
- Para el diseño de la Rápida, se realizó los cálculos en el Microsoft Excel considerando los criterios que manda el Manual de la Autoridad Nacional del Agua, teniendo los siguientes resultados: velocidad en la rápida de 0.906

m/s, longitud total de la transición entre el canal y la rápida de 0.155m y la longitud de los tirantes de escurrimiento en la rápida de 152.81 m.

- Para el diseño de la Desarenador, se realizó los cálculos en el Microsoft Excel considerando los criterios que manda el Manual de la Autoridad Nacional del Agua, teniendo los siguientes resultados: velocidad del flujo de 0.31 m/s, velocidad de sedimentación de 0.06 m/s, longitud del ancho del desarenador de 3.16 m, capacidad del tanque del desarenador de 1.94 m³, longitud del vertedero del desarenador de 1.08 m, longitud total del tanque del desarenador de 4.00m y la velocidad de salida del desarenador de 2.24 m/s.
- Y por último para el diseño del Reservorio, se realizó los cálculos en el Microsoft Excel considerando los criterios que manda el Manual de la Autoridad Nacional del Agua, teniendo los siguientes resultados: volumen de agua requerido para regar toda la superficie de 500 m³.

2.6. Aspectos éticos

Para esta investigación se tomó en cuenta la veracidad de los resultados de los estudios, el respeto al derecho de autor de otras investigaciones sin plagiarlos ni copiarlos por lo tanto, la presente información obtenida es de precisar que no se estuvo incurriendo en plagio de información, dado que la información conseguida por autores que se presentó están correctamente citadas y enmarcadas bajo las indicaciones de la normativa ISO 690, asimismo la recolección de datos se realizó sin coacción a los encuestados obteniendo datos confiables.

Además, que este proyecto de investigación fue de beneficio para una población ya que se realizó la evaluación y propuesta de un nuevo diseño para el lugar en estudio ante la escasez de agua para el riego.

FICHA TÉCNICA

I. DATOS GENERALES

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO – PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ÁNCASH 2018”

AUTORA:

VILLAR POLO NELLY NOHELY

POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO:

ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

LOCALIZACIÓN DE ESTUDIO:

CASERÍO QUILLHUAY

II. DATOS DE EVALUACIÓN

2.1. OFERTA DEL CAUDAL EXISTENTE

2.1.1. CAUDAL DEL RÍO

- Enero: m³/s

- Marzo: m³/s

- Abril: m³/s

2.1.2. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN

- Caudal: l/s

2.1.3. VELOCIDAD Y CAUDAL DEL CANAL

- Velocidad: m/s

- Caudal:
Inicio: m³/s Final: m³/s

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DE LA PALTA

VARIABLE		UNIDAD	MESES											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	5.7	5.9	4.6	3.3	2.1	1.1	0.8	1.1	2.1	3.3	4.6	5.5
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.75	0.75
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	4.275	4.425	3.45	2.475	1.575	0.715	0.52	0.715	1.365	2.145	3.45	4.125
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	4.275	4.425	3.450	2.475	1.575	0.715	0.520	0.715	1.365	2.145	3.450	4.125
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	42.750	44.250	34.500	24.750	15.750	7.150	5.200	7.150	13.650	21.450	34.500	41.250
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	Nº horas	horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Módulo de riego	MR	lt/s	1.484	1.536	1.198	0.859	0.547	0.248	0.181	0.248	0.474	0.745	1.198	1.432
Área total de la parcela	Área total	ha	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52
Caudal disponible a la demanda	Q dem.	lt/s	98.741	102.205	79.685	57.166	36.378	16.515	12.011	16.515	31.528	49.544	79.685	95.276

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL MANGO

VARIABLE		UNIDAD	MESES											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	4.11	5.02	4.63	3.42	2.48	2.13	1.9	1.83	1.7	2.2	2.49	3.29
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	3.4935	4.267	3.9355	2.907	2.108	1.8105	1.615	1.5555	1.445	1.87	2.1165	2.7965
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	3.494	4.267	3.936	2.907	2.108	1.811	1.615	1.556	1.445	1.870	2.117	2.797
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	34.935	42.670	39.355	29.070	21.080	18.105	16.150	15.555	14.450	18.700	21.165	27.965
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	N° horas	horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Módulo de riego	MR	lt/s	1.213	1.482	1.366	1.009	0.732	0.629	0.561	0.540	0.502	0.649	0.735	0.971
Área total de la parcela	Área total	ha	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43
Caudal disponible a la demanda	Q dem.	lt/s	49.042	59.901	55.247	40.809	29.593	25.416	22.672	21.836	20.285	26.251	29.712	39.258

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL MAÍZ

VARIABLE	UNIDAD	MESES												
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	4.57	4.76	-	-	-	-	-	-	2.65	3.14	3.71	4.02
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.3	0.85	-	-	-	-	-	-	0.85	1	0.92	0.45
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	1.371	4.046	-	-	-	-	-	-	2.2525	3.14	3.4132	1.809
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	1.371	4.046	-	-	-	-	-	-	2.2525	3.14	3.4132	1.809
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	13.71	40.46	-	-	-	-	-	-	22.525	31.4	34.132	18.09
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	N° horas	horas	10	10	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10
Módulo de riego	MR	lt/s	1.143	3.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.877	2.617	2.844	1.508
Área total de la parcela	Área total	ha	8.48	8.48	-	-	-	-	-	-	8.48	8.48	8.48	8.48
Caudal disponible a la demanda	Q dem.	lt/s	9.688	28.592	-	-	-	-	-	-	15.918	22.189	24.120	12.784

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL ABASTECIMIENTO

2.2.1. CAPTACIÓN

2.2.1.1. TIPO DE FUENTE:

Subterránea

Superficial

2.2.1.2. TIPO DE CAPTACIÓN:

Bocatoma

Dique

Estación de Bombeo

Otro

2.2.1.3. CAUDAL:

Q= lt/s

2.2.2. LINEA DE CONDUCCIÓN

2.2.2.1. TIPO

Tuberías

Canal

2.2.2.2. VELOCIDAD MÁXIMA

V= m/s

2.2.3. DESARENADOR

El abastecimiento de agua para riego en Quillhuay cuenta con desarenador.

SI

NO

2.2.3.1. TIPO

Desarenador de lavado continuo

Desarenador de lavado discontinuo

Desarenador de lavado intermitente

2.2.4. ALMACENAMIENTO

El abastecimiento de agua para riego de Quillhuay cuenta con almacenamiento

SI

NO

2.2.4.1. TIPO

Embalse

Represa

2.2.4.2. ESTRUCTURA

Concreto armado

Terraplén

Otros

2.2.4.3. VOLUMEN

V= m³

2.3. RELACION DE USUARIOS Y TIPOS DE CULTIVOS

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.5	palta naval	4x4	938
2	ARTEAGA GUILLERMO	0.5	palta fuerte	5x5	200
3	ARTEAGA HUEZA	0.75	palta fuerte	5x5	300
4	BARRON WENSESLAO	1	parcela en blanco		
5	CABALLERO PEREZ ELICEO	0.9	palta fuerte	4x4	563
6	CABALLERO PEREZ VICTOR	0.53	mango kent	3x2	883
7	CABALLERO PEREZ VICTOR	1.29	palta fuerte	3x3	1433
8	CABELLO OCHOA EMILIO	6.2	palta fuerte	5x5	2480
9	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	palta naval	4x4	2119
10	DAVILA PASAPERA PROSPERO	3	palta hass	3x4	2500
11	DAVILA PASAPERA PROSPERO	2	maíz amarillo		
12	DAVILA PASAPERA PROSPERO	1.75	parcela en blanco		
13	DE LA CRUZ GODOFREDO	1.94	maíz amarillo		
14	ESPINOZA EUSEBIA	0.6	palta naval	4x4	375
15	FIGUEROA VALLADARES VALENTIN	2.53	palta hass	3x3	2811
16	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.71	palta hass	3x3	789
17	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.91	palta fuerte	4x3	758
18	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	palta fuerte	4x4	788
19	GUERRERO SANDONAS PEDRO	0.4	mango kent	3x3	444
20	HORNA MARIA JESUS	2	palta fuerte	4x4	1250
21	IBAÑEZ ALVA DE RODRIGUEZ DOMITILA	3.69	palta fuerte	5x5	1476

22	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.1	mango kent	3x3	9000
23	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	palta fuerte	4x3	1233
24	LOPEZ MAZA ELIAS	0.66	palta hass	3x3	733
25	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.5	palta fuerte	4x4	313
26	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	palta hass	4x4	625
27	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	mango kent	3x3	1111
28	LOPEZ MILLA JUAN	2	palta naval	3x4	1667
29	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	mango kent	3x2	2917
30	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.75	mango kent	3x3	833
31	LOPEZ MILLA LUCAS	2	mango kent	3x2	3333
32	LOPEZ MILLA PABLO	0.5	palta hass	4x4	313
33	LOSTAUNAU ARTEAGA VICENTE	3.75	palta fuerte	4x4	2344
34	MEJIA LOSTAUNAU ELEOTERIO	0.7	palta fuerte	4x4	438
35	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	2.28	mango kent	3x2.5	3040
36	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.2	mango kent	3x3	1333
37	MILLA MURGA ISIDORO	1.5	plantas de mango patron	3x2	2500
38	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1	palta fuerte	3x3	1111
39	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	palta fuerte	3x3	1256
40	PEREZ VALLADARES JUANA	0.79	maíz amarillo		
41	POLO MURGA CESAREO	2.5	mango kent	3x3	2778
42	POLO MURGA CESAREO	2	mango kent	3x3	2222
43	POLO MURGA CESAREO	0.52	palta fuerte	4x4	325
44	POLO MURGA CESAREO	0.74	mango kent	3x2	463
45	POLO SANDONAS RODOLFO	2	mango kent	3x3	2222

46	RAMOS MARTINES CELESTINO	5	palta fuerte	4x4	3125
47	RAMOS MARTINES CELESTINO	3	tomate		
48	RAMOS MARTINES CELESTINO	2.35	parcela en blanco		
49	RAMOS PEREZ LUZ	1	palta fuerte	4x4	625
50	RAMOS TARATA MARITA	0.25	palta hass	4x4	156
51	ROCA MANRIQUE JUAN	0.5	mango kent	3x2	833
52	ROCA MANRIQUE JUAN	0.3	mango kent	3x2	500
53	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
54	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
55	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	mango kent	3x3	267
56	RODRIGUEZ MAURO	0.25	palta fuerte	5x5	100
57	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.6	palta fuerte	3x3	667
58	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.5	palta fuerte	5x5	600
59	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2	palta hass	4x4	1250
60	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	palta fuerte	4x4	1031
61	RONDAN FIGUEROA OCTAVIO	1.1	palta fuerte	3x3	1222
62	RONDAN PAJUELO FIDENCIO	2.1	palta fuerte	4x4	1313
63	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	mango kent	3x3	1944
64	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	mango kent	3x2	238
65	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.5	mango kent	3x2	833
66	SANCHEZ ESPINOZA ZACARIAS	1.75	maíz amarillo		
67	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
68	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
69	SANDONAS HUERTA TEODORO	0.46	palta hass	3x3	511

70	SARMIENTO ROGELIO	2	maíz amarillo	3x3	1111
71	TOLENTINO VEGA EVERT	1	mango kent	3x3	1522
72	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	mango kent	3x2	483
73	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.1	mango kent	3x2	167
74	VEGA ALVA JAIME	1.37	mango kent	6x6	278
75	VEGA ALVA JAIME	1	palta hass	4x4	850
76	VEGA GOÑI SERAPIO	1.36	palta fuerte	3x3	733
77	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	palta hass	3x3	133
78	VEGA PAREDES LUCIANO	0.66	palta hass	6x6	183
79	VILLALOBO GUERRERO ELIZABET	1	palta naval	5X5	400
80	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	2	palta fuerte	4x4	1250
81	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	0.11	mango kent	2.5x2.5	176
82	VILLAR ARTEAGA CARLOS	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
83	VILLAR ARTEAGA FREDY	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
84	VILLAR PAJUELO LAZARO	1	mango kent	3x3	1111
85	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	mango kent	3x3	267
86	ZAMUDIO RAMOS JHONY	1	palta fuerte	4x3	833
87	ZAMUDIO RAMOS ROSA	1	palta fuerte	4x4	625
88	ZAMUDIO RAMOS YEM	1	mango kent	3x2	1667

III. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la investigación, los cuales permitieron el desarrollo de la evaluación del abastecimiento de agua para riego del Caserío Quillhuay. Para la obtención de cada resultado fue necesario utilizar una guía de observación, la cual fue validada por especialistas de la carrera.

El desarrollo de la guía de evaluación fue in situ, realizándose el recorrido para realizar el aforamiento, determinar el caudal existente, demanda de agua para riego, determinar las características de la estructura del abastecimiento existente de la zona de estudio y posteriormente obtener la relación de cultivos existentes de la zona y ya teniendo cada dato realizar una propuesta de diseño para el Caserío Quillhuay. Y a continuación, se presenta la evaluación de la zona de estudio.

3.1. Determinar la oferta de agua para riego.

Para realizar este punto se tuvo que realizar los aforamientos con el instrumento correntómetro con respecto para determinar el caudal de la captación y del canal, para el canal de río se pidió información a la Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña es por ello que se tuvo que ir a la zona de estudios.

TABLA N°01. CAUDAL DEL RIO

Mes	Promedio mensual	Máximo mensual	Mínima mensual
Enero	1.923	5.500	0.000
Marzo	8.826	32.000	0.400
Abril	7.645	25.000	0.000
Promedio	6.1313	20.8333	0.1333

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

En la TABLA N° 01, se observa que el caudal promedio mensual es 6.1313 m³/s, el máximo mensual 20.8333 m³/s y el mínimo mensual 0.1333 m³/s, siendo esta información proporcionada por la Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña la cual así mismo como se puede observar en el Anexo N° 01, habiendo recibido en respuesta de la CARTA N° 011-2018-/EIC-CH_UCV que también está en dicho Anexo.

En el cuadro se observa que para determinar el caudal del río se tuvo que realizar aforamientos y en este caso se realizó con el instrumento correntómetro, se realizó en los meses de Enero, Marzo y Abril, y de ellos se pudo obtener un promedio.

TABLA N°02. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal de la captación	0.195 m ³ /s

En la TABLA N° 02, se observa el caudal de la captación que es de 0.195 m³/s, así como se puede observar en el panel fotográfico en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 11.

En el cuadro se observa que para determinar el caudal de la captación se tuvo que realizar un aforamiento con un correntómetro, llegándose así en obtener un valor de 0.195 m³/s.

TABLA N°03. VELOCIDAD DEL CANAL

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Velocidad del canal	0.70 m/s

En la TABLA N° 03, se observa que la velocidad del canal teniendo como resultado de 0.70 m/s, así como se puede observar en el panel fotográfico en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 12.

En el cuadro se observa que para determinar la velocidad de la captación se tuvo que realizar un aforamiento con un correntómetro, llegándose a obtener un valor de la velocidad de 0.70, en el Manual de la Autoridad Nacional de Agua nos dice que el valor es de 0.75-0.80 m/s por lo tanto, se considera como velocidad apropiada que no permite sedimentación y de tal manera, impide el crecimiento de plantas en el canal, es por ello que la velocidad determinada se encuentra dentro de lo indicado por el Manual del Ana.

TABLA N°04. CAUDAL DEL CANAL

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Inicio	0.155 m ³ /s
Final	0.127 m ³ /s

En la TABLA N° 04, se observa el caudal del canal teniendo como resultado en el inicio de 0.155 m³/s y final de 0.127 m³/s, así como se puede observar en el panel fotográfico en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 12.

En el cuadro se observa que para determinar el caudal del canal se tuvo que realizar un aforamiento con un correntómetro, llegándose así a obtener una pérdida de 0.028 m³/s.

3.2. Determinar la demanda de agua para riego

Para obtener estos resultados se siguió el modelo de la planilla que el Ministerio de Agricultura y Riego cuenta, y de esta manera se siguió cada punto que pide esta plantilla en donde se pudo determinar el caudal de demanda para el cultivo de la palta, mango y maíz.

TABLA N° 05. DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DE LA PALTA, MANGO Y MAÍZ

CULTIVO	CAUDAL DE DEMANDA
PALTA	102.205
MANGO	59.901
MAÍZ	28.592
	190.698 lt/s

En la TABLA N° 05, se observa el caudal de demanda de la palta con un valor de 102.205 lt/s, del mango de 59.901 lt/s y del maíz con un valor de 28.592 lt/s, teniendo un valor total de 190.698 lt/s, estos valores fueron obtenidos por una planilla establecida por el Ministerio de Agricultura y Riego.

En el cuadro se pudo obtener estos valores siguiendo de la plantilla que el Ministerio de Agricultura y Riego cuenta, teniendo en cuenta la Evapotranspiración potencial del cultivo (eto), Factor de cultivo ponderado (kc ponderado), Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo (Uc), Precipitación efectiva (P. efec), entre otros y es así como se logró obtener los respectivos valores de cada cultivo.

3.3. Determinar las características de la estructura del abastecimiento existente

Para determinar las características de la estructura del abastecimiento existente se tuvo que ir a la zona de estudio y con la ayuda de la ficha técnica se logró obtener la información necesaria para este objetivo.

**TABLA N° 06. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL
ABASTECIMIENTO EXISTENTE**

CAPTACIÓN	• Tipo de fuente: Superficial
	• Tipo de captación: Otro
	• Caudal: 195 l/s
LINEA DE CONDUCCIÓN	• Tipo: Canales
	• Velocidad máxima: 0.70 m/s
DESARENADOR	• ¿Cuenta con desarenador?: No
ALMACENAMIENTO	• ¿Cuenta con almacenamiento?: No

En la TABLA N° 06, se observa las características de la estructura del abastecimiento existente, la cual nos dice que el tipo de fuente es superficial, su captación es otro, con una caudal de 0.195 m³/s; el tipo de conducción es un canal con una velocidad máxima de 0.70 m/s; no cuenta con desarenador ni almacenamiento, así como se puede visualizar en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 13.

Se realizó la visita al lugar de la zona y se observó las características de la estructura del abastecimiento, la cual a simple vista y con ayuda de la guía de observación se empezó a llenar cada punto para su respectiva evaluación.

3.4. Elaborar el cuadro de relación de cultivos de la zona

Para llegar a obtener la relación de cultivos, primero se pidió un empadronamiento al Presidente Jaime Arcadeo Arteaga Velásquez de la Junta de Usuarios de Regantes de Salitre, pero al realizar la verificación en cada parcela para identificar el tipo de cultivo que tiene cada usuario, el padrón no está actualizado por el cual los tipos no concuerdan con los que hay en las parcelas, después se realizó la medición respectiva para obtener la distancia y obtener el espaciamiento, la cual esto me ayudó a determinar un aproximada de cuantas plantas hay en cada hectárea de cultivo.

TABLA N° 07: RELACIÓN DE USUARIO Y SUS TIPO DE CULTIVO

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.5	palta naval	4x4	938
2	ARTEAGA GUILLERMO	0.5	palta fuerte	5x5	200
3	ARTEAGA HUEZA	0.75	palta fuerte	5x5	300
4	BARRON WENSESLAO	1	parcela en blanco		
5	CABALLERO PEREZ ELICEO	0.9	palta fuerte	4x4	563
6	CABALLERO PEREZ VICTOR	0.53	mango kent	3x2	883
7	CABALLERO PEREZ VICTOR	1.29	palta fuerte	3x3	1433
8	CABELLO OCHOA EMILIO	6.2	palta fuerte	5x5	2480
9	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	palta naval	4x4	2119
10	DAVILA PASAPERA PROSPERO	3	palta hass	3x4	2500
11	DAVILA PASAPERA PROSPERO	2	maíz amarillo		
12	DAVILA PASAPERA PROSPERO	1.75	parcela en blanco		
13	DE LA CRUZ GODOFREDO	1.94	maíz amarillo		
14	ESPINOZA EUSEBIA	0.6	palta naval	4x4	375
15	FIGUEROA VALLADARES VALENTIN	2.53	palta hass	3x3	2811
16	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.71	palta hass	3x3	789
17	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.91	palta fuerte	4x3	758
18	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	palta fuerte	4x4	788

19	GUERRERO SANDONAS PEDRO	0.4	mango kent	3x3	444
20	HORNA MARIA JESUS	2	palta fuerte	4x4	1250
21	IBAÑEZ ALVA DE RODRIGUEZ DOMITILA	3.69	palta fuerte	5x5	1476
22	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.1	mango kent	3x3	9000
23	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	palta fuerte	4x3	1233
24	LOPEZ MAZA ELIAS	0.66	palta hass	3x3	733
25	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.5	palta fuerte	4x4	313
26	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	palta hass	4x4	625
27	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	mango kent	3x3	1111
28	LOPEZ MILLA JUAN	2	palta naval	3x4	1667
29	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	mango kent	3x2	2917
30	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.75	mango kent	3x3	833
31	LOPEZ MILLA LUCAS	2	mango kent	3x2	3333
32	LOPEZ MILLA PABLO	0.5	palta hass	4x4	313
33	LOSTAUNAU ARTEAGA VICENTE	3.75	palta fuerte	4x4	2344
34	MEJIA LOSTAUNAU ELEOTERIO	0.7	palta fuerte	4x4	438
35	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	2.28	mango kent	3x2.5	3040
36	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.2	mango kent	3x3	1333
37	MILLA MURGA ISIDORO	1.5	plantas de mango patron	3x2	2500
38	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1	palta fuerte	3x3	1111

39	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	palta fuerte	3x3	1256
40	PEREZ VALLADARES JUANA	0.79	maíz amarillo		
41	POLO MURGA CESAREO	2.5	mango kent	3x3	2778
42	POLO MURGA CESAREO	2	mango kent	3x3	2222
43	POLO MURGA CESAREO	0.52	palta fuerte	4x4	325
44	POLO MURGA CESAREO	0.74	mango kent	3x2	463
45	POLO SANDONAS RODOLFO	2	mango kent	3x3	2222
46	RAMOS MARTINES CELESTINO	5	palta fuerte	4x4	3125
47	RAMOS MARTINES CELESTINO	3	tomate		
48	RAMOS MARTINES CELESTINO	2.35	parcela en blanco		
49	RAMOS PEREZ LUZ	1	palta fuerte	4x4	625
50	RAMOS TARATA MARITA	0.25	palta hass	4x4	156
51	ROCA MANRIQUE JUAN	0.5	mango kent	3x2	833
52	ROCA MANRIQUE JUAN	0.3	mango kent	3x2	500
53	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
54	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
55	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	mango kent	3x3	267
56	RODRIGUEZ MAURO	0.25	palta fuerte	5x5	100
57	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.6	palta fuerte	3x3	667
58	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.5	palta fuerte	5x5	600
59	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2	palta hass	4x4	1250

60	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	palta fuerte	4x4	1031
61	RONDAN FIGUEROA OCTAVIO	1.1	palta fuerte	3x3	1222
62	RONDAN PAJUELO FIDENCIO	2.1	palta fuerte	4x4	1313
63	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	mango kent	3x3	1944
64	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	mango kent	3x2	238
65	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.5	mango kent	3x2	833
66	SANCHEZ ESPINOZA ZACARIAS	1.75	maíz amarillo		
67	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
68	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
69	SANDONAS HUERTA TEODORO	0.46	palta hass	3x3	511
70	SARMIENTO ROGELIO	2	maíz amarillo	3x3	1111
71	TOLENTINO VEGA EVERT	1	mango kent	3x3	1522
72	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	mango kent	3x2	483
73	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.1	mango kent	3x2	167
74	VEGA ALVA JAIME	1.37	mango kent	6x6	278
75	VEGA ALVA JAIME	1	palta hass	4x4	850
76	VEGA GOÑI SERAPIO	1.36	palta fuerte	3x3	733
77	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	palta hass	3x3	133
78	VEGA PAREDES LUCIANO	0.66	palta hass	6x6	183
79	VILLALOBO GUERRERO ELIZABET	1	palta naval	5X5	400

80	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	2	palta fuerte	4x4	1250
81	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	0.11	mango kent	2.5x2.5	176
82	VILLAR ARTEAGA CARLOS	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
83	VILLAR ARTEAGA FREDY	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
84	VILLAR PAJUELO LAZARO	1	mango kent	3x3	1111
85	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	mango kent	3x3	267
86	ZAMUDIO RAMOS JHONY	1	palta fuerte	4x3	833
87	ZAMUDIO RAMOS ROSA	1	palta fuerte	4x4	625
88	ZAMUDIO RAMOS YEM	1	mango kent	3x2	1667
		123.53			

Según la TABLA N° 07, se puede observar la relación de usuarios con sus respectivos tipos de cultivos, así como se puede visualizar en el Anexo N° 01 en respuesta a la CARTA N° 009-2018-/EIC-CH_UCV, al igual que también en el Anexo N° 18.

Se realizó la visita al lugar de estudio, se observó y se pasó a conversar con cada propietario para verificar el empadronamiento que me brindaron, llegándose a coincidir con algunos de ellos.

TABLA N° 08: RESUMEN DE CULTIVO DE PALTA

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.5	palta naval	4x4	938
2	ARTEAGA GUILLERMO	0.5	palta fuerte	5x5	200
3	ARTEAGA HUEZA	0.75	palta fuerte	5x5	300
4	CABALLERO PEREZ ELICEO	0.9	palta fuerte	4x4	563
5	CABALLERO PEREZ VICTOR	1.29	palta fuerte	3x3	1433
6	CABELLO OCHOA EMILIO	6.2	palta fuerte	5x5	2480
7	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	palta naval	4x4	2119
8	DAVILA PASAPERA PROSPERO	3	palta hass	3x4	2500
9	ESPINOZA EUSEBIA	0.6	palta naval	4x4	375
10	FIGUEROA VALLADARES VALENTIN	2.53	palta hass	3x3	2811
11	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.71	palta hass	3x3	789
12	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.91	palta fuerte	4x3	758
13	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	palta fuerte	4x4	788
14	HORNA MARIA JESUS	2	palta fuerte	4x4	1250
15	IBAÑEZ ALVA DE RODRIGUEZ DOMITILA	3.69	palta fuerte	5x5	1476
16	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	palta fuerte	4x3	1233
17	LOPEZ MAZA ELIAS	0.66	palta hass	3x3	733

18	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.5	palta fuerte	4x4	313
19	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	palta hass	4x4	625
20	LOPEZ MILLA JUAN	2	palta naval	3x4	1667
21	LOPEZ MILLA PABLO	0.5	palta hass	4x4	313
22	LOSTAUNAU ARTEAGA VICENTE	3.75	palta fuerte	4x4	2344
23	MEJIA LOSTAUNAU ELEOTERIO	0.7	palta fuerte	4x4	438
24	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1	palta fuerte	3x3	1111
25	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	palta fuerte	3x3	1256
26	POLO MURGA CESAREO	0.52	palta fuerte	4x4	325
27	RAMOS MARTINES CELESTINO	5	palta fuerte	4x4	3125
28	RAMOS PEREZ LUZ	1	palta fuerte	4x4	625
29	RAMOS TARATA MARITA	0.25	palta hass	4x4	156
30	RODRIGUEZ MAURO	0.25	palta fuerte	5x5	100
31	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.6	palta fuerte	3x3	667
32	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.5	palta fuerte	5x5	600
33	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2	palta hass	4x4	1250
34	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	palta fuerte	4x4	1031
35	RONDAN FIGUEROA OCTAVIO	1.1	palta fuerte	3x3	1222
36	RONDAN PAJUELO FIDENCIO	2.1	palta fuerte	4x4	1313
37	SANDONAS HUERTA TEODORO	0.46	palta hass	3x3	511

38	VEGA ALVA JAIME	1	palta hass	4x4	850
39	VEGA GOÑI SERAPIO	1.36	palta fuerte	3x3	733
40	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	palta hass	3x3	133
41	VEGA PAREDES LUCIANO	0.66	palta hass	6x6	278
42	VILLALOBO GUERRERO ELIZABET	1	palta naval	5X5	400
43	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	2	palta fuerte	4x4	1250
44	ZAMUDIO RAMOS JHONY	1	palta fuerte	4x3	833
45	ZAMUDIO RAMOS ROSA	1	palta fuerte	4x4	625
		66.52			44840

Según la TABLA N° 08, se puede observar el cuadro de resumen de cultivo de palta, así como se puede visualizar en el Anexo N° 01 en respuesta a la CARTA N° 009-2018-/EIC-CH_UCV, al igual que también en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 15.

El cuadro de resumen de cultivo de palta se determinó teniendo el área de los espaciamientos, luego cada hectárea se le convirtió a metros, ya habiendo hecho eso, se persiguió a dividir los metros por el área y es así como se determinó la cantidad de plantas aproximadamente.

TABLA N° 09: RESUMEN DE CULTIVO DE MANGO

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1	CABALLERO PEREZ VICTOR	0.53	mango kent	3x2	883
2	GUERRERO SANDONAS PEDRO	0.4	mango kent	3x3	444

3	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.1	mango kent	3x3	9000
4	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	mango kent	3x3	1111
5	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	mango kent	3x2	2917
6	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.75	mango kent	3x3	833
7	LOPEZ MILLA LUCAS	2	mango kent	3x2	3333
8	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	2.28	mango kent	3x2.5	3040
9	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.2	mango kent	3x3	1333
10	MILLA MURGA ISIDORO	1.5	plantas de mango patron	3x2	2500
11	POLO MURGA CESAREO	2.5	mango kent	3x3	2778
12	POLO MURGA CESAREO	2	mango kent	3x3	2222
13	POLO MURGA CESAREO	0.74	mango kent	3x2	463
14	POLO SANDONAS RODOLFO	2	mango kent	3x3	2222
15	ROCA MANRIQUE JUAN	0.5	mango kent	3x2	833
16	ROCA MANRIQUE JUAN	0.3	mango kent	3x2	500
17	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
18	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
19	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	mango kent	3x3	267
20	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	mango kent	3x3	1944
21	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	mango kent	3x2	238
22	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.5	mango kent	3x2	833
23	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833

24	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
25	TOLENTINO VEGA EVERT	1	mango kent	3x3	1522
26	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	mango kent	3x2	483
27	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.1	mango kent	3x2	167
28	VEGA ALVA JAIME	1.37	mango kent	6x6	278
29	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	0.11	mango kent	2.5x2.5	176
30	VILLAR ARTEAGA CARLOS	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
31	VILLAR ARTEAGA FREDY	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
32	VILLAR PAJUELO LAZARO	1	mango kent	3x3	1111
33	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	mango kent	3x3	267
34	ZAMUDIO RAMOS YEM	1	mango kent	3x2	1667
		40.43			50713

Según la TABLA N° 09, se puede observar en el cuadro de resumen de cultivo de mango, así como se puede visualizar en el Anexo N° 01 en respuesta a la CARTA N° 009-2018-/EIC-CH_UCV, al igual que también en el Anexo N° 18, en la Fotografía N° 14.

El cuadro de resumen de cultivo de mango se determinó teniendo el área de los espaciamientos, luego cada hectárea se le convirtió a metros, ya habiendo hecho eso, se persiguió a dividir los metros por el área y es así como se determinó la cantidad de plantas aproximadamente.

TABLA N° 10: RESUMEN DE CULTIVO DE MAIZ

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO
1	DAVILA PASAPERA PROSPERO	2	maíz amarillo
2	DE LA CRUZ GODOFREDO	1.94	maíz amarillo
3	PEREZ VALLADARES JUANA	0.79	maíz amarillo
4	SANCHEZ ESPINOZA ZACARIAS	1.75	maíz amarillo
5	SARMIENTO ROGELIO	2	maíz amarillo
		8.48	

Según la TABLA N° 10, se puede observar el cuadro de resumen de cultivo de maíz, así como se puede visualizar en el Anexo N° 01 en respuesta a la CARTA N° 009-2018-/EIC-CH_UCV, al igual que también en el Anexo N° 18.

TABLA N° 11 RESUMEN DE CULTIVO DE TOMATE

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO
1	RAMOS MARTINES CELESTINO	3	tomate
		3	

Según la TABLA N° 11, se puede observar el cuadro de resumen de cultivo de tomate, así como se puede visualizar en el Anexo N° 18.

TABLA N° 12: RESUMEN DE PARCELAS LIBRES

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO
1	BARRON WENSESLAO	1	parcela en blanco
2	DAVILA PASAPERA PROSPERO	1.75	parcela en blanco
3	RAMOS MARTINES CELESTINO	2.35	parcela en blanco
		5.1	

Según la TABLA N° 12, se puede observar el cuadro de resumen de cultivo de parcelas libres, así como se puede visualizar en el Anexo N° 01 en respuesta a la CARTA N° 009-2018-/EIC-CH_UCV, al igual que también en el Anexo N° 18 en la Fotografía N° 16.

3.5. Realizar una propuesta de Diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018

Según los datos obtenidos mediante la evaluación de abastecimiento de agua para riego del Caserío en la actualidad se procedieron a plantear alternativas de soluciones para su mejoramiento teniendo en cuenta el caudal de la demanda, es por ello que a continuación se presentan las siguientes propuestas de solución:

- **BOCATOMA**

TABLA N° 13: ALTURA DE BARRAJE.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Altura de barrage	3.10 m

Según la TABLA N° 13, se puede observar que la altura de barrage que se utilizó para la Bocatoma es de 3.10 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Bocatoma.

Según el Manual de la Autoridad Nacional del agua nos dice que para poder obtener los resultados de como hallar la altura del barrage debe estar de acuerdo con el levantamiento topográfico ya que con eso se podrá obtener ese dato con la diferencia de la cota más mayor menos la cota menor.

TABLA N° 14: LONGITUD DE LA POZA DISIPADORA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud de la poza disipadora	15.00 m

Según la TABLA N° 14, se puede observar que la longitud de la poza disipadora que se utilizó para la Bocatoma es de 15.00 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 07, en la parte de Bocatoma.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud de la poza disipadora en la parte de la bocatoma y según la ecuación de Safranez se pudo determinar como resultado 15.00 m.

TABLA N° 15: LONGITUD DEL DESARENADOR EN LA BOCATOMA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud de la compuerta del canal del desarenador en la bocatoma	3.50 m

Según la TABLA N° 15, se puede observar que la longitud de la compuerta del canal del desarenador en la bocatoma es de 3.50 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Bocatoma.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud de la compuerta del canal del desarenador en la bocatoma se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde nos dice que se tomó la mitad del tramo de la Bocatoma para así poder obtener el resultado de la longitud de 3.50 m.

TABLA N° 16: ESPESOR DEL PILAR DEL DESARENADOR EN LA BOCATOMA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Espesor del pilar del desarenador en la bocatoma	0.90 m

Según la TABLA N° 16, se puede observar que la longitud del pilar del desarenador en la bocatoma es de 0.90 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Bocatoma.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud del pilar del desarenador en la bocatoma se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde nos dice que la longitud de la compuerta del desarenador se dividió entre la cuarta parte tal como indica el manual por lo tanto se obtuvo como resultado el 0.90 m.

TABLA N° 17: LONGITUD DE FILTRACIÓN EN EL COLCHÓN AMORTIGUADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud de filtración en el colchón amortiguador	24.34 m

Según la TABLA N° 17, se puede observar que la longitud de filtración en el colchón amortiguador es de 24.34 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Bocatoma.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud de filtración en el colchón amortiguador se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde nos dice que es el producto de la carga de infiltración multiplicado por el coeficiente de filtración que varía y así mismo obteniendo como resultado 24.34 m.

TABLA N° 18: LONGITUD COMPENSADA DEL COLCHÓN AMORTIGUADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud compensada del colchón amortiguador	24.34 m

Según la TABLA N° 18, se puede observar que la longitud compensada del colchón amortiguador es de 24.34 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Bocatoma.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud compensada del colchón amortiguador determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde nos dice que la diferencia de la longitud vertical menos la longitud horizontal se pudo obtener como resultado que la longitud compensada es de 24.34 m.

- **CANAL**

TABLA N° 19: SECCIÓN DEL CANAL.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Canal de Sección	Rectangular

Según la TABLA N° 19, se puede observar que el canal que se consideró para este diseño es de sección rectangular, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Canal.

Para este diseño se consideró de sección rectangular el canal porque tiene lados verticales y sobre por se usa para canales que son construidos con materiales estableces y excavados en rocas para canales revestidos.

TABLA N° 20: RADIO HIDRÁULICO.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Radio Hidráulico	0.1762 m

Según la TABLA N° 20, se puede observar que el radio hidráulico del canal es de 0.1762 m según el Programa H Canales, así como se puede visualizar en el Anexo N° 07, en la parte de Canal.

Según los resultados para hallar el radio hidráulico del canal se obtuvo con el programa H canales en donde es un programa en donde nos facilitan, pero para

obtener este dato está en relación del área mojada entre el perímetro mojado del canal y se obtuvo como resultado 0.1762 m.

TABLA N° 21: VELOCIDAD EN EL CANAL.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Velocidad en el canal	0.7647 m/s

Según la TABLA N° 21, se puede observar la velocidad en el canal es de 0.7647 m/s según el Programa H Canales, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Canal

Según los resultados para hallar la velocidad del canal se obtuvo con el programa H canales en donde es un programa en donde nos facilitan en donde se obtiene este dato según lo que nos dice la fórmula de Manning teniendo la rugosidad, la pendiente y el Radio hidráulico así mismo se obtuvo como resultado en el programa como 0.7647 m/s.

- **RÁPIDA**

TABLA N° 22: VELOCIDAD EN LA RÁPIDA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Velocidad en la rápida	0.906 m/s

Según la TABLA N° 22, se puede observar que la velocidad en la rápida es de 0.906 m/s, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Rápida.

Según los resultados para hallar la velocidad del canal se obtuvo con el Microsoft Excel que para hallar la velocidad en la rápida está en relación del caudal que se hizo el aforamiento entre el área teniendo, así como resultado 0.906 m/s.

TABLA N° 23: LONGITUD TOTAL DE LA TRANSICIÓN ENTRE EL CANAL Y LA RÁPIDA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud total de la transición entre el canal y la rápida	0.155 m

Según la TABLA N° 23, se puede observar que la longitud total de la transición entre el canal y la rápida es de 0.155 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte de Rápida.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud total de la transición entre el canal y la rápida se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene con la diferencia del espejo del agua y el tirante hidráulico entre dos multiplicado por la tangente del ángulo y así mismo teniendo como resultado 0.155 m.

TABLA N° 24: LONGITUD DE LOS TIRANTES DE ESCURRIMIENTO EN LA RÁPIDA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud de los tirantes de escurrimiento en la rápida	152.81 m

Según la TABLA N° 24, se puede observar que la longitud de los tirantes de escurrimiento en la rápida es de 152.81 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 07, en la parte de Rápida.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud total de la transición entre el canal y la rápida se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene con diferencia de las cotas que se determinaron en el levantamiento topográfico teniendo como resultado 152.81 m.

- **DESARENADOR**

TABLA N° 25: VELOCIDAD DEL FLUJO.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Velocidad del Flujo en el desarenador	0.31 m/s

Según la TABLA N° 25, se puede observar que la velocidad del flujo en el desarenador es de 0.31 m/s, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados para hallar la velocidad del flujo en el desarenador se obtuvo con el Microsoft Excel que para obtener la velocidad tiene que estar en función del diámetro y 0.5mm para lo que es sistema de riego con esos valores se obtendría como resultado 0.31 m/s.

TABLA N° 26: VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Arkhangelski	0.054 m/s
Owens	0.03 m/s
Scotti- Foglieni	0.09 m/s
Valor promedio	0.06 m/s

Según la TABLA N° 26, se puede observar que la velocidad de sedimentación es de 0.06 m/s, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados para hallar la velocidad de sedimentación en el desarenador se obtuvo con el Microsoft Excel que para obtener la velocidad tiene que estar en función del diámetro y 0.5mm para lo que es sistema de riego, así como lo

menciona el Manual del Ana en el Capítulo V, la cual con esos valores se obtuvieron como resultado 0.06 m/s.

TABLA N° 27: LONGITUD DEL ANCHO DEL DESARENADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud del ancho del desarenador	3.16 m

Según la TABLA N° 27, se puede observar que la longitud del ancho del desarenador es de 3.16 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel para la longitud del ancho del desarenador se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene según la fórmula de 0.6 multiplicado por la velocidad entre la velocidad de la sedimentación teniendo como resultado 3.16 m.

TABLA N° 28: CAPACIDAD DEL TANQUE DEL DESARENADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Capacidad del tanque del desarenador	1.94 m ³

Según la TABLA N° 28, se puede observar la capacidad del tanque del desarenador es de 1.94 m³, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel la capacidad del tanque del desarenador se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene por el producto del ancho por la por altura y la longitud teniendo como resultado 1.94 m³, en la parte del Desarenador.

TABLA N° 29: LONGITUD DEL VERTEDERO DEL DESARENADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud del vertedero del desarenador	1.08 m

Según la TABLA N° 29, se puede observar la longitud del vertedero del desarenador es de 1.08 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel la longitud del vertedero del desarenador se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene por el caudal que se obtuvo por el aforamiento entre un valor ya dado de 1.84 por la altura del vertedero elevado a la 1/5 así mismo teniendo como resultado 1.08 m.

TABLA N° 30: LONGITUD TOTAL DEL TANQUE DEL DESARENADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Longitud total del tanque del desarenador	4.00 m

Según la TABLA N° 30, se puede observar la longitud total del tanque del desarenador es de 4.00 m, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados que se determinó en el Microsoft Excel la longitud total del tanque del desarenador se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua en donde se obtiene con la longitud de la transición de entrada más la longitud del tanque de tal modo, se tiene como resultado 4.00 m.

TABLA N° 31: VELOCIDAD DE SALIDA DEL DESARENADOR.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Velocidad de salida del desarenador	2.24 m/s

Según la TABLA N°31, se puede observar que la velocidad de salida del desarenador es de 2.24 m/s, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Desarenador.

Según los resultados para hallar la velocidad de salida del desarenador se obtuvo con el Microsoft Excel que para obtener la velocidad tiene que estar en relación del caudal descargado por la compuerta entre el área del orificio de la compuerta teniendo, así como resultado 2.24 m/s.

• RESERVORIO

TABLA N° 32: TIPO DE RESERVORIO.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo	Enterrado de sección rectangular

Según la TABLA N° 32, se puede observar que el tipo de reservorio es enterrado de sección rectangular, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Reservorio.

Para este caso se optó con un por reservorio de tipo de sección rectangular enterrado porque son construidos por debajo de la superficie del suelo y también porque en población rurales tiene que ser de sección rectangular.

**TABLA N° 33: VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO PARA REGAR
TODA LA SUPERFICIE.**

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Volumen total del reservorio	500 m ³

Según la TABLA N° 33, se puede observar que el volumen de agua requerido para regar toda la superficie es de 500 m³, así como se puede visualizar en el Anexo N° 09, en la parte del Reservorio.

Para poder obtener el volumen total del reservorio de agua requerido para regar toda la superficie en el Microsoft Excel se tomó los criterios que se hallaron anteriormente el volumen almacenado menos el volumen de agua requerido para riego multiplicado por un periodo de retención de 10 días y reemplazando todos estos datos en la fórmula se tiene como resultado que el volumen total del riego es de 500 m³.

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó el abastecimiento de agua para riego del Caserío Quillhuay del Distrito de Moro, por consiguiente, en el presente capítulo se presentará la comparación y se discutirán los resultados obtenidos de dicha evaluación con las investigaciones de otros autores, así como también con el manual de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Según los resultados obtenidos en la Tabla N° 01 del caudal del río, se pudo obtener un caudal promedio mensual de $6.1313 \text{ m}^3/\text{s}$, el máximo mensual $20.8333 \text{ m}^3/\text{s}$ y en mínimo mensual $0.1333 \text{ m}^3/\text{s}$, siendo esta información proporcionada por la Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña; según los resultados de la Tabla N° 02 el caudal de la captación es de $0.195 \text{ m}^3/\text{s}$ siendo este resultado obtenido por el correntómetro; en la Tabla N° 03. La velocidad del canal es de 0.70 m/s , teniéndose un caudal de inicio de $0.155 \text{ m}^3/\text{s}$ y final de $0.127 \text{ m}^3/\text{s}$, con una diferencia de $0.028 \text{ m}^3/\text{s}$, así como se puede observar en la Tabla N° 04, estos resultados fueron obtenidos con el instrumento correntómetro. En la Tabla N° 05 sobre la demanda de agua para riego de la palta, mango y maíz el valor obtenido se rigió con la Planilla del Ministerio de Agricultura de Riego en la que siguiendo los cálculos anteriormente realizados se obtuvo el valor de 190.698 lt/s ; en la Tabla N° 06 en contraste con los resultados obtenidos el tipo de captación según Araque en el año 2013 nos dice que deben ser captadas de las aguas superficiales ya que las encuentras en la superficie del suelo, en el tipo de canal según el autor Rodríguez en el año 2008 manifiesta que los canales artificiales son construidos para el crecimiento de las actividades de las personas, estas especialmente se diseñan con formas geométricas regulares, con el valor del caudal fue obtenido del aforamiento realizado anteriormente, los tipos de canales según el autor Villón en el año 2005 nos manifiesta que los canales son estructuras encargadas de transportar el agua desde el punto de captación hasta el punto de entrega para su utilización, de igual manera la velocidad máxima también fue hallada con el aforamiento previamente realizado, por lo tanto estos puntos comparados de los resultados obtenidos en la presente investigación se puede verificar que no van acorde a como lo indica el Manual de Criterio de Diseños de Obras Hidráulicas

de la Autoridad Nacional del Agua y se relacionan con los estudios mencionados, pero con respecto al desarenador según el autor Sparrow en el año 2008 nos manifiesta que el desarenador son las que clasifican y evacuan sedimentos que transporta el agua de la fuente recolectada, puesto que esos sedimentos se colocan en el fondo de los canales y es por eso que se realizó el desarenador ya que esto nos ayudaría en la propuesta para dar solución ese problema; el almacenamiento según el autor Alonzo en el año 2012 nos dice que son estructuras utilizadas para el almacenamiento de agua para diversos usos ya sea para consumo humano o para consumos agrícola y por lo tanto posteriormente se contará con una propuesta que está incluida el diseño de un reservorio, es por ello que estos puntos comparados con los resultados obtenidos con van acorde a los estudios mencionados; por otro lado en la Tabla N° 07 la relación de usuario y sus tipos de cultivos están acorde al espaciamiento y sus áreas respectivas. En las siguientes tablas se mencionó con respecto a la realización de una propuesta de diseño del diseño abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, así mismo en la Tabla N° 13 con respecto a la bocatoma, se muestra la altura de barraje que se utilizó es de 3.100 m, teniendo como longitud de la poza disipadora de 15.00 m, seguidamente la longitud de la compuerta del canal del desarenador de 3.50 m, la longitud del pilar del desarenador de 0.90 m, la longitud de filtración en el colchón amortiguador de 24.34 m y por último, la longitud compensada del colchón amortiguador de 24.34 m, de tal modo, todo esto se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua. Otro punto de la propuesta que se mencionará a continuación es el canal que se encuentra en la Tabla N° 19, en donde se consideró para este diseño de sección rectangular que son construidos con materiales estableces y excavados en rocas para canales revestidos, así mismo, se obtuvo el radio hidráulico del canal de 0.1762 m y finalmente la velocidad en el canal de 0.7647 m/s, de tal manera, se tuvo en cuenta los parámetros establecidos en el Manual de Máximo Villón usando el programa H canales. Seguidamente, el siguiente punto es sobre la rápida en el canal que se encuentra en el Tabla N° 22, en donde se realizaron estos cálculos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel en donde se obtuvo la velocidad en la rápida de 0.906 m/s, así mismo, la longitud total de la transición entre el canal y la rápida de 0.155 m, la longitud de los tirantes de escurrimiento en la rápida de 152.81 m, de

tal modo, se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua. De tal forma, se siguió con lo que respecta el desarenador en donde se encuentra estos cálculos a partir de la Tabla N° 25, teniendo como velocidad del flujo de 0.31 m/s, para la velocidad de sedimentación se tomó en cuenta en función del diámetro, Arkhangelski, Owens y Scotti- Foglieni en donde se sacó un promedio de 0.06 m/s, consecuentemente, la longitud del ancho de 3.16 m, teniendo así mismo, la capacidad del tanque de 1.94 m³, la longitud del vertedero de 1.08 m, longitud total del tanque de 4.00 m y finalmente la velocidad de salida del desarenador es de 2.24 m/s, de tal modo, se determinó de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del agua. Por último, en este punto sobre la propuesta se mencionará sobre el Reservoirio que se diseñó en una Hoja de Cálculo de Microsoft Excel, estos cálculos se encuentran a partir de la Tabla N° 32, se optó por un reservorio de tipo de sección rectangular enterrado porque son construidos por debajo de la superficie del suelo y también porque en poblaciones rurales tiene que ser de sección rectangular tal como nos menciona el autor Alonzo, así mismo, para poder obtener el volumen total del reservorio de agua requerido para regar toda la superficie se tomó los criterios que se hallaron anteriormente el volumen almacenado del volumen de agua requerido para riego por un periodo de retención de 10 días de tal modo, se tiene como resultado que el volumen total del riego es de 500 m³.

V. CONCLUSIÓN

1. Para determinar la oferta de agua para riego disponible se realizó aforos en el Caserío Quillhuay obteniendo datos con el correntómetro, para así llegar a obtener sus respectivos caudales en el río, captación y canal, llegándose tener valores reales.
2. Se hallaron los caudales de demanda de agua para riego con la planilla que nos brinda el Ministerio de Agricultura y Riego para así poder realizar cada uno de los pasos, de tal modo, hasta obtener el caudal total de todos los cultivos.
3. Se identificaron de la falta de desarenador y almacenamiento que viene ser un reservorio, que debería ser parte de la estructura del abastecimiento existente, presentándose dificultados en su zona de estudio, es por eso que posteriormente se propone un nuevo diseño de ello.
4. Para la relación de cultivos en la zona, la información brindada por la Junta de Usuarios de Regantes de Salitre no está acorde a la realidad es por ello que se tuvo que verificar los datos que fueron brindados y para así poder obtener unos datos reales.
5. Se planteó un nuevo diseño para el abastecimiento de agua para riego viendo que no cuentan con desarenador y almacenamiento de agua para riego, pero no solo eso se propuso sino también de un nuevo diseño de bocatoma, canal y rápida para que de esta manera tenga un mejor abastecimiento.

VI. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda al Gerente de Obras Pública que en cuanto a la evaluación en el Caserío Quillhuay, como punto necesario debería realizarse el aforamiento al río para ver el caudal y volumen que circula a través de los tiempos dados para la evaluación.
- A la Autoridad Nacional del Agua se le recomienda siempre verificar el tema de las demandas de agua para riego que según eso se podría saber los caudales de cultivos, el suministro y el consumo de agua para riego.
- A la Municipalidad Distrital de Moro se le recomienda ver acerca de las estructuras del abastecimiento ya que desde ahí partirá el tipo de fuente, el tipo de captación y otros puntos muy importantes para que no exista ningún tipo de problemas para que así los resultados no salgan inalterados.
- Se le recomienda al Presidente del Caserío Quillhuay de la Junta de Usuarios de Regantes de Salitre que siempre se debería realizar la verificación de cada parcela para así poder identificar el tipo de cultivo que cada uno de estos usuarios y así poder determinar aproximadamente sin ninguna dificultad cuantas plantas habrá por cada hectárea de cultivo.
- A la Municipalidad Distrital de Moro se le recomienda que se debería tomar en cuenta el diseño de una bocatoma, el diseño de una rápida y el desarenador para que les pueda facilitar a los agricultores la problemática que están viviendo en lo que respecta su economía y pueda dar solución en el mejoramiento teniendo en cuenta los caudales de demandas.

VII. REFERENCIAS

- ALONZO, Jimena. Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas. [En línea] 2011, 116pp. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
Disponible en:
http://www.fagro.edu.uy/hidrologia/riego/Manual%20Pequeñas%20Presas%20V1-v1_01.pdf

- ARAQUE, Rafael. Fuentes de Agua para riego, [En línea] Elorza: Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure Pedro Camejo, 2013. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].

Disponible en: <https://documentslide.org/fuentes-de-agua-para-riego-docx>

- CASTILLO, Victorio. Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del Valle de Nepeña, Ancash. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2016.
Disponible en:
<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2729/42997.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- COLLAZO, María y MONTAÑO, Jorge. Manual de agua subterránea. [En línea]. Montevideo: Denad Internacional S.A., 2012. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
Disponible en:
http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_2/Manual-de-agua-subterranea-Uruguay.pdf
ISBN: 978-9974-594-09-8

- CONCHA, Juan de Dios. mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua (caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica) Tesis (Bachiller en Ingeniería). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2014.

- DIAZ, Carlos y PRETEL, Edwin. Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del sector La Arenita, Distrito Paiján- Chicama. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/685>

- HARO, Zucy y VALLEJOS, María. Optimización del uso del recurso hídrico del Sistema de Riego Montufar para mejorar la producción agrícola. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2012.
Disponible en:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2111>

- PINTO, Pamela y VALLADARES, Orlando. Diseño Hidráulico de la captación, Sistema de Bombeo y conducción de agua del Proyecto Perafán-Santa Marta. Tesis (bachiller en Ingeniería). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016.
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6496>

- NUÑEZ Leonardo, Alberto. Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego. Lima: MINAGRI, 2015.

- RAMOS, Jaime y SALAZAR, Cristhian. Análisis y optimización hidráulica del sistema de captación del canal de riego Alumís bajo en la provincia de Cotopaxi. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2013
Disponible en:
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7064>

- REVISTA TECNICA AGROPECUARIA. Sistema de Riego Tecnificado. [En línea]. Lima: Agrobanco, 2013 [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
Disponible en:
http://dev.picolestudio.pe/agrobanco-uat/wp-content/uploads/2017/07/REVISTA_AGROPECUARIA_8.pdf

- ROCHA, Arturo. Hidráulica de Tuberías y Canales. [En línea]. 2012. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
 Disponible en:
<https://civilgeeks.com/2010/07/23/libro-completo-de-hidraulica-de-tuberias-y-canales-dr-arturo-rocha/>

- RODRIGUEZ, Pedro. Hidráulica de Canales. [En línea]. 2008. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
 Disponible en:
<https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez>

- ROJAS, Hugo. Manual de Irrigación y Drenaje. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2010.

- SPARROW, Edgar. El Desarenador. [En línea]. 2008. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
 Disponible en:
http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/trabajo_de_desarenador1__tmp4a134267.pdf

- TABOADA, Rossi. Estrategias para el acceso al agua de uso agrario en un escenario de expansión agrícola y escasez hídrica: El caso de la Comisión de Usuarios Miguel Checa en el Valle del Chira. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.
 Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8845>

- VILLON, Máximo. Diseño de estructuras hidráulicas. [En línea]. 2005. [fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2017].
 Disponible en: <http://civilfree.blogspot.pe/2015/09/disenio-de-estructuras-hidraulicas.html>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 01

SOLICITUDES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nuevo Chimbote, 16 de Febrero 2018

CARTA N° 009-2018/EIC-CH-UCV

**Sr. JAIME ARCADEO ARTEAGA VELÁSQUEZ
PRESIDENTE DE JUNTA DE REGANTES DE SALITRE**

Presente.-
De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirme a Usted a fin de saludarlo muy cordialmente a nombre de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Urb. Buenos Aires Mz H Lt. 1 Av. Central del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash y a la vez presentarle a la Srta. **VILLAR POLO NELLY NOHELY**, alumno de esta Escuela y Universidad.

La Srta. **VILLAR POLO NELLY NOHELY**, está realizando la tesis **“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA RIEGO- PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ANCASH-2018”**, es por ello, solicitamos pueda brindarle la información requerida para su investigación:

- Relación de agricultores del caserío de Quillhuay y los datos correspondientes a los cultivos de cada agricultor.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,


Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil





CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : vie, 26 may 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 28 may 2017 07:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	12 h 00 m	vie, 26/may/2017 06:00 a.m.	vie, 26/may/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte	
002 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	sáb, 27/may/2017 06:00 a.m.	sáb, 27/may/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	palto f	
003 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	01 h 30 m	sáb, 27/may/2017 12:00 p.m.	sáb, 27/may/2017 01:30 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto	
004 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 27/may/2017 01:30 p.m.	sáb, 27/may/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	palto	
005 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 27/may/2017 02:30 p.m.	sáb, 27/may/2017 07:30 p.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f,	
006 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	dom, 28/may/2017 06:00 a.m.	dom, 28/may/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
007 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	dom, 28/may/2017 09:00 a.m.	dom, 28/may/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto	
008 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	dom, 28/may/2017 11:00 a.m.	dom, 28/may/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
009 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	dom, 28/may/2017 01:00 p.m.	dom, 28/may/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
010 POLO MURGA CESAREO	0.74	04 h 00 m	dom, 28/may/2017 03:00 p.m.	dom, 28/may/2017 07:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	palto	
					<u>12.50</u>	<u>37 h 30 m</u>			
					<u>5,400.00</u>				

96

JUNTAS AGRARIAS SECTOR
 HISTORICO NEPEÑA
 VIC. TÉCNICO DE CARRANZA

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 31 may 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 03 jun 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	12 h 00 m	mié, 31/may/2017 06:00 a.m.	mié, 31/may/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte	
002 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	jue, 01/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	palto f	
003 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	palto	
004 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	jue, 01/jun/2017 02:30 p.m.	jue, 01/jun/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	palto	
005 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	vie, 02/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
006 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto	
007 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
008 RUJZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 01:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
009 POLO MURGA CESAREO	0.74	04 h 00 m	vie, 02/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 07:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	palto	
010 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 06:00 a.m.	sáb, 03/jun/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f,	
					12.50	38 h 30 m			
					5,544.00				

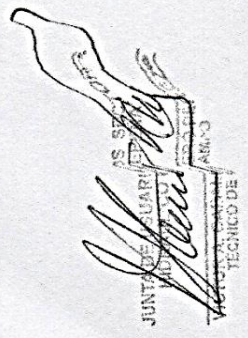
97

JUNTA LOCAL DE SERVIDORES SECTORIALES
 ECONOMICO NEPEÑA
 TECNICO EN ASESORIA


Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 07 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 10 jun 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	12 h 00 m	mié, 07/jun/2017 06:00 a.m.	mié, 07/jun/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	jue, 08/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f
003 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
004 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	jue, 08/jun/2017 02:30 p.m.	jue, 08/jun/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	vie, 09/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
006 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 09/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	vie, 09/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
008 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 09/jun/2017 01:00 p.m.	vie, 09/jun/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009 POLO MURGA CESAREO	0.74	04 h 00 m	vie, 09/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 09/jun/2017 07:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos
010 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 06:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
	12.50	38 h 30 m			5,544.00			

Handwritten mark resembling a stylized 'P' or 'B'.



Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 14 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 17 jun 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	12 h 00 m	mié, 14/jun/2017 06:00 a.m.	mié, 14/jun/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	jue, 15/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f
003	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
004	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	jue, 15/jun/2017 02:30 p.m.	jue, 15/jun/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	vie, 16/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
006	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
008	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 01:00 p.m.	vie, 16/jun/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009	POLO MURGA CESAREO	0.74	04 h 00 m	vie, 16/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 16/jun/2017 07:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos
010	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 06:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
						<u>12.50</u>	<u>38 h 30 m</u>		
						<u>5,544.00</u>			

(99)

JUNTA DE CUADROS SECTOR
 JUL'CO REPUBLICANO
 PARA EL SECTOR
 DE LOS CABALLEROS

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 21 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 24 jun 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	12 h 00 m	mié, 21/jun/2017 06:00 a.m.	mié, 21/jun/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	jue, 22/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	palto f
003 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	palto
004 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	jue, 22/jun/2017 02:30 p.m.	jue, 22/jun/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	vie, 23/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
008 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 01:00 p.m.	vie, 23/jun/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009 POLO MURGA CESAREO	0.74	04 h 00 m	vie, 23/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 23/jun/2017 07:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	palto
010 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 06:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f,
	12.50	38 h 30 m			5,544.00			

50

JUNTA DE ARIARIOS SECTOR
 HUAYLLAY NEPEÑA
 VICTOR A. CARRILLO
 TECNICO DE CAMPO

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 01 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 02 jun 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 01/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 01/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 03:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palia, alfalfa
004	LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	jue, 01/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 08:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
005	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 02/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
007	PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 02/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
008	POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 02/jun/2017 07:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 11:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos ,f
009	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	00 h 00 m	vie, 02/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos fuerte
						<u>2,916.00</u>			

4.52 29 h 00 m

82

JUNTA DE CUARIDOS SECTOR
 COMUNAL CO NEPEÑA
 YOTOPA CAVALLER PEREZ
 TECNICO DE CANAL

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 08 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 09 jun 2017 11:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 08/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 08/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 03:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
004 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	jue, 08/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 08:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 09/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	vie, 09/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
007 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 09/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 09/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
008 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 09/jun/2017 07:00 p.m.	vie, 09/jun/2017 11:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos, f
009 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	00 h 00 m	vie, 09/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 09/jun/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos fuerte
		4.52 29 h 00 m			2,916.00			

(43)

JUNTA DE RIEGOS SECTOR
 HIDROVALCO NEPEÑA
 VICI
 TECNICO DE CAMPO

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 15 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 16 jun 2017 11:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 15/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 15/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 03:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta, alfaifa
004 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	jue, 15/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 08:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 16/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	vie, 16/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
007 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 16/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 16/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
008 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 16/jun/2017 07:00 p.m.	vie, 16/jun/2017 11:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
009 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	00 h 00 m	vie, 16/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 16/jun/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos fuerte
					<u>4.52</u>	<u>29 h 00 m</u>		
					<u>2,916.00</u>			

98

JUNTA DE ASISTENTES SECTOR
 HIGÜAYEN, REPUBLICA
 VICI: CARLOS DELA CRUZ

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 22 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 25 jun 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 22/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 22/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 03:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paita, alfalfa
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 22/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 23/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 23/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paito
007 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 23/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 23/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
008 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	00 h 00 m	vie, 23/jun/2017 07:00 p.m.	vie, 23/jun/2017 07:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos fuerte
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 25/jun/2017 06:00 a.m.	dom, 25/jun/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
					2,808.00			
					4.52	28 h 00 m		

4/5

JUNTA AGRARIOS SECTOR
 MONTAÑA
 MICHAELA CARRERA PEREZ
 TECNICO DE CAMPO

Comision : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 30 may 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 05 jun 2017 06:30 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 30/may/2017 06:00 a.m.	mar, 30/may/2017 11:00 a.m.	1,296.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 30/may/2017 11:00 a.m.	mar, 30/may/2017 12:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	02 h 00 m	mar, 30/may/2017 11:00 a.m.	mar, 30/may/2017 01:00 p.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 30/may/2017 12:00 p.m.	mar, 30/may/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 30/may/2017 01:30 p.m.	mar, 30/may/2017 03:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 30/may/2017 03:30 p.m.	mar, 30/may/2017 05:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 30/may/2017 05:30 p.m.	mar, 30/may/2017 09:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 30/may/2017 09:30 p.m.	mié, 31/may/2017 01:30 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 31/may/2017 01:30 a.m.	mié, 31/may/2017 02:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 31/may/2017 02:30 a.m.	mié, 31/may/2017 03:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 31/may/2017 03:30 a.m.	mié, 31/may/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 31/may/2017 05:30 a.m.	mié, 31/may/2017 06:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 31/may/2017 06:30 a.m.	mié, 31/may/2017 08:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 31/may/2017 08:00 a.m.	mié, 31/may/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 31/may/2017 10:00 a.m.	mié, 31/may/2017 12:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 31/may/2017 12:00 p.m.	mié, 31/may/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 31/may/2017 02:00 p.m.	mié, 31/may/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	10 h 00 m	mié, 31/may/2017 04:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 02:00 a.m.	5,040.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	jue, 01/jun/2017 02:00 a.m.	jue, 01/jun/2017 08:00 a.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	04 h 00 m	jue, 01/jun/2017 08:00 a.m.	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 01/jun/2017 12:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 02:30 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 01/jun/2017 02:30 p.m.	jue, 01/jun/2017 05:00 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 01/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 07:00 p.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f ,mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 01/jun/2017 07:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 07:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 01/jun/2017 07:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 04:00 a.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
027	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 01/jun/2017 12:30 p.m.	jue, 01/jun/2017 05:30 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
028	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 30 m	jue, 01/jun/2017 05:30 p.m.	jue, 01/jun/2017 08:00 p.m.	720.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
029	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 01/jun/2017 08:00 p.m.	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
030	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 02:00 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
031	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 02/jun/2017 02:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 05:00 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 02/jun/2017 05:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 06:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	WENSESLAO BARRON	1.00	02 h 30 m	vie, 02/jun/2017 06:30 a.m.	vie, 02/jun/2017 09:00 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
034	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	00 h 00 m	vie, 02/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 09:00 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos f,
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 30 m	jue, 01/jun/2017 08:30 p.m.	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

104

COMISION DE MAJARIOS SECTOR HUAYLLAY
 VICIOSA, CAROLINA F. FEREZ
 TECNICO DE CAMPO

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 30 may 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 05 jun 2017 06:30 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m ³)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
036	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	01 h 30 m	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 12:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
037	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	01 h 30 m	jue, 01/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 02/jun/2017 12:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto f
038	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 30 m	vie, 02/jun/2017 12:30 a.m.	vie, 02/jun/2017 02:00 a.m.	540.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
039	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 00 m	vie, 02/jun/2017 02:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	3,888.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
040	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 02/jun/2017 01:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 05:30 p.m.	vie, 02/jun/2017 07:30 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	03 h 00 m	vie, 02/jun/2017 07:30 p.m.	vie, 02/jun/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
043	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	03 h 00 m	vie, 02/jun/2017 07:30 p.m.	vie, 02/jun/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
044	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 02/jun/2017 10:30 p.m.	sáb, 03/jun/2017 12:30 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
045	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 12:30 a.m.	sáb, 03/jun/2017 03:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
046	CABALLERO PEREZ VICTOR	1.29	02 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 03:30 a.m.	sáb, 03/jun/2017 05:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
047	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	03 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 05:30 a.m.	sáb, 03/jun/2017 08:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 08:30 a.m.	sáb, 03/jun/2017 09:30 a.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
049	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	04 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 09:30 a.m.	sáb, 03/jun/2017 01:30 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
050	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	04 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 01:30 p.m.	sáb, 03/jun/2017 05:30 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
051	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	08 h 00 m	sáb, 03/jun/2017 05:30 p.m.	dom, 04/jun/2017 01:30 a.m.	3,456.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
052	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	dom, 04/jun/2017 01:30 a.m.	dom, 04/jun/2017 05:30 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
053	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	04 h 00 m	dom, 04/jun/2017 05:30 a.m.	dom, 04/jun/2017 09:30 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, frejol panamito
054	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	dom, 04/jun/2017 09:30 a.m.	dom, 04/jun/2017 01:30 p.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
055	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	01 h 30 m	dom, 04/jun/2017 01:30 p.m.	dom, 04/jun/2017 03:00 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
056	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	dom, 04/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 04/jun/2017 06:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
057	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 04/jun/2017 06:00 p.m.	dom, 04/jun/2017 07:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
058	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	dom, 04/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 04/jun/2017 11:30 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
059	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	01 h 30 m	dom, 04/jun/2017 11:30 p.m.	lun, 05/jun/2017 01:00 a.m.	432.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
060	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	01 h 30 m	lun, 05/jun/2017 01:00 a.m.	lun, 05/jun/2017 02:30 a.m.	432.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
061	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	04 h 00 m	lun, 05/jun/2017 02:30 a.m.	lun, 05/jun/2017 06:30 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
062	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 05/jun/2017 06:30 a.m.	lun, 05/jun/2017 06:30 a.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
063	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 05/jun/2017 06:30 a.m.	lun, 05/jun/2017 06:30 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte

105.94 **174 h 30 m**
63,540.00

183

JUNTA DE ASISTENTES TECNICO
 VIVIENDA Y OBRAS DE CONSTRUCCION
 VIVIENDA TECNICO DE CONSTRUCCION

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 06 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 16 jun 2017 04:30 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Término	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 06/jun/2017 06:00 a.m.	mar, 06/jun/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 06/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 06/jun/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 06/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 06/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 06/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 06/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 06/jun/2017 01:30 p.m.	mar, 06/jun/2017 03:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 06/jun/2017 03:30 p.m.	mar, 06/jun/2017 05:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 06/jun/2017 05:30 p.m.	mar, 06/jun/2017 09:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 06/jun/2017 09:30 p.m.	mié, 07/jun/2017 01:30 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 07/jun/2017 01:30 a.m.	mié, 07/jun/2017 02:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 07/jun/2017 02:30 a.m.	mié, 07/jun/2017 03:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 07/jun/2017 03:30 a.m.	mié, 07/jun/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 07/jun/2017 05:30 a.m.	mié, 07/jun/2017 06:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 07/jun/2017 06:30 a.m.	mié, 07/jun/2017 08:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 07/jun/2017 08:00 a.m.	mié, 07/jun/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 07/jun/2017 10:00 a.m.	mié, 07/jun/2017 12:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 07/jun/2017 12:00 p.m.	mié, 07/jun/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 07/jun/2017 02:00 p.m.	mié, 07/jun/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	09 h 00 m	mié, 07/jun/2017 04:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 01:00 a.m.	4,536.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	jue, 08/jun/2017 01:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 07:00 a.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 08/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 10:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 10:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 12:30 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 12:30 p.m.	jue, 08/jun/2017 03:00 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 08/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 05:00 p.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 08/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 08/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 10:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
026	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 08/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 10:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
027	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	jue, 08/jun/2017 10:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 11:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
028	WENSESLAO BARRON	1.00	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 11:30 p.m.	vie, 09/jun/2017 02:00 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	vie, 09/jun/2017 02:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 05:00 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	vie, 09/jun/2017 05:00 a.m.	vie, 09/jun/2017 08:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	vie, 09/jun/2017 08:30 a.m.	vie, 09/jun/2017 10:30 a.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
032	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	vie, 09/jun/2017 10:30 a.m.	vie, 09/jun/2017 02:30 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos bass
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 08/jun/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 30 m	jue, 08/jun/2017 10:30 a.m.	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte

106

JUNYDIN GUARIBOS SANCHEZ
 TECNICO ALCO MEXEN
 TECNICO DEL MUNICIPIO

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 06 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 16 jun 2017 04:30 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminó	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
36	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	jue, 08/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 08/jun/2017 05:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	mango
37	MARIC GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 02:30 p.m.	vie, 16/jun/2017 04:30 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
38	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	02 h 00 m	vie, 09/jun/2017 04:30 p.m.	vie, 09/jun/2017 06:30 p.m.	720.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
39	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 09/jun/2017 06:30 p.m.	sáb, 10/jun/2017 04:00 a.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
40	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
41	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
42	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 10:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
43	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 10:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
44	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 01:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
45	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 10/jun/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
46	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	04 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 01:00 p.m.	sáb, 10/jun/2017 05:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
47	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 10/jun/2017 05:00 p.m.	sáb, 10/jun/2017 08:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
48	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 30 m	dom, 11/jun/2017 06:30 a.m.	dom, 11/jun/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
49	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 11/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f,
50	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 11/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
51	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 11/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
52	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 12/jun/2017 06:00 a.m.	lun, 12/jun/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
53	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 12/jun/2017 10:00 a.m.	lun, 12/jun/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
54	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 12/jun/2017 03:00 p.m.	lun, 12/jun/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
55	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 11/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
56	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 11/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
57	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 11/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 11/jun/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
58	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 11/jun/2017 06:30 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
59	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
60	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
61	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
62	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 11/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte

59,814.00

104.65 167 h 30 m

105

JUZGA DE USUARIOS SECTOR
 DRA. LILIANA PEREZ
 VICTOR CABALLERO PEREZ
 TECNICO DE GRUPO

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 13 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 23 jun 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
01 CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 13/jun/2017 06:00 a.m.	mar, 13/jun/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
02 SERAFIN RUJZ	0.50	01 h 00 m	mar, 13/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 13/jun/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
03 ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 13/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 13/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
04 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 13/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 13/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
05 EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 13/jun/2017 01:30 p.m.	mar, 13/jun/2017 03:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
06 ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 13/jun/2017 03:30 p.m.	mar, 13/jun/2017 05:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
07 ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 13/jun/2017 05:30 p.m.	mar, 13/jun/2017 09:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
08 JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 13/jun/2017 09:30 p.m.	mié, 14/jun/2017 01:30 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
09 LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 14/jun/2017 01:30 a.m.	mié, 14/jun/2017 02:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
10 ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 14/jun/2017 02:30 a.m.	mié, 14/jun/2017 03:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
11 LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 14/jun/2017 03:30 a.m.	mié, 14/jun/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
12 JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 14/jun/2017 05:30 a.m.	mié, 14/jun/2017 06:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
13 FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 14/jun/2017 06:30 a.m.	mié, 14/jun/2017 08:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
14 YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 14/jun/2017 08:00 a.m.	mié, 14/jun/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
15 LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 14/jun/2017 10:00 a.m.	mié, 14/jun/2017 12:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
16 ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 14/jun/2017 12:00 p.m.	mié, 14/jun/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
17 JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 14/jun/2017 02:00 p.m.	mié, 14/jun/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
18 CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	09 h 00 m	mié, 14/jun/2017 04:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 01:00 a.m.	4,536.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
19 DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	jue, 15/jun/2017 01:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 07:00 a.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
20 ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 15/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 10:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
21 CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 10:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 12:30 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
22 FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 12:30 p.m.	jue, 15/jun/2017 03:00 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f.mango k
23 VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 15/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 05:00 p.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f .mango keem
24 JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 15/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
25 RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 15/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 10:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
26 LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 15/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 10:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
27 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	jue, 15/jun/2017 10:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 11:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
28 WENSESLAO BARRON	1.00	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 11:30 p.m.	vie, 16/jun/2017 02:00 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
29 CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	vie, 16/jun/2017 02:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 05:00 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
30 VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	vie, 16/jun/2017 05:00 a.m.	vie, 16/jun/2017 08:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
31 SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 08:30 a.m.	vie, 16/jun/2017 10:30 a.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
32 VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	vie, 16/jun/2017 10:30 a.m.	vie, 16/jun/2017 02:30 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
33 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 15/jun/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
34 OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 30 m	jue, 15/jun/2017 10:30 a.m.	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
35 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	naltra fuerte

JUNTA DE AGUARIOS SECTOR
 ALTA DEL CO NEPEÑA

 JUNTA DE AGUARIOS SECTOR

08

COMISION : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 13 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 23 jun 2017 04:30 p.m.

Jrd. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
136 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	jue, 15/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 15/jun/2017 05:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	mango
137 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 02:30 p.m.	vie, 23/jun/2017 04:30 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
138 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	02 h 00 m	vie, 16/jun/2017 04:30 p.m.	vie, 16/jun/2017 06:30 p.m.	720.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
139 IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 16/jun/2017 06:30 p.m.	sáb, 17/jun/2017 04:00 a.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
140 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
141 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
142 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 10:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
143 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 10:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
144 PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 01:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
145 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 17/jun/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
146 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	04 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 01:00 p.m.	sáb, 17/jun/2017 05:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
147 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 17/jun/2017 05:00 p.m.	sáb, 17/jun/2017 08:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
148 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 30 m	dom, 18/jun/2017 06:30 a.m.	dom, 18/jun/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
149 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 18/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
150 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 18/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
151 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 18/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
152 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 19/jun/2017 06:00 a.m.	lun, 19/jun/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
153 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 19/jun/2017 10:00 a.m.	lun, 19/jun/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
154 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 19/jun/2017 03:00 p.m.	lun, 19/jun/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
155 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 18/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
156 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 18/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
157 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 18/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 18/jun/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
158 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 18/jun/2017 06:30 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
159 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
160 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
161 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
162 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 18/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte

104.65 167 h 30 m

59,814.00

107

JUNTA DE AGUARIOS SECCION
 ADMINISTRACION
 FACTORIA CAPALLETA PEREZ
 TECNICO DE CANAL

Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mar, 20 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 30 jun 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m ³)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 20/jun/2017 06:00 a.m.	mar, 20/jun/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002 SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 20/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 20/jun/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003 ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 20/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 20/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 20/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 20/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005 EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 20/jun/2017 01:30 p.m.	mar, 20/jun/2017 03:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto fuerte
006 ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 20/jun/2017 03:30 p.m.	mar, 20/jun/2017 05:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto f
007 ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 20/jun/2017 05:30 p.m.	mar, 20/jun/2017 09:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	palto f
008 JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 20/jun/2017 09:30 p.m.	mié, 21/jun/2017 01:30 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	palto f
009 LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 21/jun/2017 01:30 a.m.	mié, 21/jun/2017 02:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	palto f
010 ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 21/jun/2017 02:30 a.m.	mié, 21/jun/2017 03:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	palto f
011 LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 21/jun/2017 03:30 a.m.	mié, 21/jun/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, palto f
012 JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 21/jun/2017 05:30 a.m.	mié, 21/jun/2017 06:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013 FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 21/jun/2017 06:30 a.m.	mié, 21/jun/2017 08:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	palto f, mango keem
014 YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 21/jun/2017 08:00 a.m.	mié, 21/jun/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto f
015 LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 21/jun/2017 10:00 a.m.	mié, 21/jun/2017 12:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto f
016 ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 21/jun/2017 12:00 p.m.	mié, 21/jun/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto f
017 JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 21/jun/2017 02:00 p.m.	mié, 21/jun/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	palto f
018 CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	09 h 00 m	mié, 21/jun/2017 04:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 01:00 a.m.	4,536.00	140.00	00 h 00 m	palto f tomate
019 DOMITILA IBANEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	jue, 22/jun/2017 01:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 07:00 a.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	palto fuerte
020 ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 22/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 10:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021 CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 10:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 12:30 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022 FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 12:30 p.m.	jue, 22/jun/2017 03:00 p.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto f, mango k
023 VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 22/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 05:00 p.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto f, mango keem
024 JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 22/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025 RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 22/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 10:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
026 LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 22/jun/2017 05:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 10:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, palto f
027 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	jue, 22/jun/2017 10:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 11:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto f
028 WENSESLAO BARRON	1.00	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 11:30 p.m.	vie, 23/jun/2017 02:00 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
029 CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	vie, 23/jun/2017 02:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 05:00 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto f
030 VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	vie, 23/jun/2017 05:00 a.m.	vie, 23/jun/2017 08:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palto f, alfalfa
031 SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 08:30 a.m.	vie, 23/jun/2017 10:30 a.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
032 VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	vie, 23/jun/2017 10:30 a.m.	vie, 23/jun/2017 02:30 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	palto bass
033 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 22/jun/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034 OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 30 m	jue, 22/jun/2017 10:30 a.m.	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
035 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte

110

JEFE DE SERVICIOS SECTOR
 JUNTA MUNICIPAL REGADORA
 VICTORIANO VALLADARES
 TECNICO DE SERVICIOS

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 20 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 30 jun 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
36 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	jue, 22/jun/2017 01:00 p.m.	jue, 22/jun/2017 05:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	mango
37 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 02:30 p.m.	vie, 30/jun/2017 04:30 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
38 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	02 h 00 m	vie, 23/jun/2017 04:30 p.m.	vie, 23/jun/2017 06:30 p.m.	720.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
39 IBANES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 23/jun/2017 06:30 p.m.	sáb, 24/jun/2017 04:00 a.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
40 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
41 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 04:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
42 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 10:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
43 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 07:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 10:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
44 PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 01:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
45 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 10:00 a.m.	sáb, 24/jun/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
46 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	04 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 01:00 p.m.	sáb, 24/jun/2017 05:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
47 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 24/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 08:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
48 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 30 m	dom, 25/jun/2017 06:30 a.m.	dom, 25/jun/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
49 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 25/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
50 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 25/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
51 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 25/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
52 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 26/jun/2017 06:00 a.m.	lun, 26/jun/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	palto
53 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 26/jun/2017 10:00 a.m.	lun, 26/jun/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
54 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 26/jun/2017 03:00 p.m.	lun, 26/jun/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
55 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 25/jun/2017 01:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
56 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 25/jun/2017 03:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
57 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 25/jun/2017 05:00 p.m.	dom, 25/jun/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
58 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 25/jun/2017 06:30 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
59 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
60 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
61 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
62 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	dom, 25/jun/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte

104.65 167 h 30 m

59,814.00

102

JUNTA DE USUARIOS SECTOR
 MUNICIPALIDAD DE NEPEÑA
 INGENIERO TECNICO DE AGUAS

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 29 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 01 jul 2017 06:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 29/jun/2017 06:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	jue, 29/jun/2017 04:00 p.m.	jue, 29/jun/2017 07:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos
003	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 30/jun/2017 06:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f
004	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	vie, 30/jun/2017 12:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	vie, 30/jun/2017 02:30 p.m.	vie, 30/jun/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
006	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 03:30 p.m.	vie, 30/jun/2017 05:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 01/jul/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
008	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 09:00 a.m.	sáb, 01/jul/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 11:00 a.m.	sáb, 01/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
010	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 01:00 p.m.	sáb, 01/jul/2017 06:00 p.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f.
						5,112.00			

12.50 35 h 30 m

(67)

Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : jue, 06 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 08 jul 2017 06:00 p.m.

Ord. Usuario

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 06/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	jue, 06/jul/2017 04:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos
003	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 07/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f
004	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	vie, 07/jul/2017 12:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	vie, 07/jul/2017 02:30 p.m.	vie, 07/jul/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
006	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 03:30 p.m.	vie, 07/jul/2017 05:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 08/jul/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
008	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 09:00 a.m.	sáb, 08/jul/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 11:00 a.m.	sáb, 08/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
010	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 01:00 p.m.	sáb, 08/jul/2017 06:00 p.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
						12.50	35 h 30 m		
						5,112.00			

(68)

[Handwritten signature]

Comisión

: SALITRE

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA

Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO

Tipo de Riego : Cabecera / Cullata

Desde : jue, 13 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 15 jul 2017 06:00 p.m.

Page 1 of 1

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 13/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	jue, 13/jul/2017 04:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos
003	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 14/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 14/jul/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f
004	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	vie, 14/jul/2017 12:00 p.m.	vie, 14/jul/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	vie, 14/jul/2017 02:30 p.m.	vie, 14/jul/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
006	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 14/jul/2017 03:30 p.m.	vie, 14/jul/2017 05:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
008	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 09:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 11:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
010	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 01:00 p.m.	sáb, 15/jul/2017 06:00 p.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
						12.50	35 h 30 m		
						5,112.00			

(69)

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 20 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 22 jul 2017 06:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 20/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte	
002 POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	jue, 20/jul/2017 04:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
003 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 21/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 12:00 p.m.	720.00	40.00	01 h 00 m	paltos f	
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	vie, 21/jul/2017 12:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 02:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
005 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	vie, 21/jul/2017 02:30 p.m.	vie, 21/jul/2017 03:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
006 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	vie, 21/jul/2017 03:30 p.m.	vie, 21/jul/2017 05:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto	
007 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 22/jul/2017 09:00 a.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
008 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 09:00 a.m.	sáb, 22/jul/2017 11:00 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
009 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 11:00 a.m.	sáb, 22/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
010 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 01:00 p.m.	sáb, 22/jul/2017 06:00 p.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,	
					12.50	35 h 30 m			
					5,112.00				

70

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 06 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 09 jul 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 06/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 06/jul/2017 12:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 06/jul/2017 01:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 03:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
004	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 06/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
005	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 07/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006	PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
007	POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos .f
008	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	08 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 08/jul/2017 02:00 p.m.	864.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
009	LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 09/jul/2017 06:00 a.m.	dom, 09/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
						<u>3,888.00</u>			
						<u>4.52</u>	<u>36 h 00 m</u>		

64

Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : jue, 13 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 16 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 13/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos	
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 13/jul/2017 12:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 13/jul/2017 01:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 03:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	pata, alfaifa	
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 13/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 14/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 14/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
006 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 14/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 14/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto	
007 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 14/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 14/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos .f	
008 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	08 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 02:00 p.m.	864.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 16/jul/2017 06:00 a.m.	dom, 16/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
					4.52	36 h 00 m			
					3.888.00				

65

[Handwritten signature]

Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 20 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 23 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 20/jul/2017 06:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 20/jul/2017 12:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 20/jul/2017 01:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 03:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 20/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 21/jul/2017 06:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
007 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos ,f
008 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	08 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 22/jul/2017 02:00 p.m.	864.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 23/jul/2017 06:00 a.m.	dom, 23/jul/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
	4.52	36 h 00 m			3,888.00			


66

[Handwritten signature]

Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mar, 27 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 07 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 06:00 a.m.	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002 SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003 ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005 EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006 ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	00 h 00 m	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	0.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007 ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 06:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008 JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 06:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 10:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009 LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 27/jun/2017 10:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 11:00 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010 ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 28/jun/2017 11:00 p.m.	mié, 28/jun/2017 12:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011 LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mié, 28/jun/2017 12:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012 JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 28/jun/2017 01:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013 FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 28/jun/2017 02:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 03:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014 YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 03:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015 LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 05:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 07:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016 ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 07:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 09:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017 JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 09:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 11:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018 CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 28/jun/2017 11:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 07:30 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019 DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 28/jun/2017 07:30 p.m.	jue, 29/jun/2017 01:00 a.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020 ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 29/jun/2017 01:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 04:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021 CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 04:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022 FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 06:30 a.m.	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023 VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024 JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025 VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026 SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	04 h 00 m	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	1,152.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027 RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 08:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028 LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 29/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 29/jun/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029 CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 29/jun/2017 08:00 p.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030 VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 29/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031 IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 30/jun/2017 02:30 a.m.	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035 OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

②


Tipo de Riego : Cabecera / Culata


Desde : mar, 27 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 07 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 06:00 a.m.	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 27/jun/2017 12:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	00 h 00 m	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	0.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 02:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 06:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 27/jun/2017 06:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 10:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 27/jun/2017 10:00 p.m.	mar, 27/jun/2017 11:00 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mar, 27/jun/2017 11:00 p.m.	mié, 28/jun/2017 12:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mié, 28/jun/2017 12:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 28/jun/2017 01:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 28/jun/2017 02:00 a.m.	mié, 28/jun/2017 03:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 03:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 05:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 07:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 07:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 09:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 28/jun/2017 09:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 11:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 28/jun/2017 11:30 a.m.	mié, 28/jun/2017 07:30 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 28/jun/2017 07:30 p.m.	jue, 29/jun/2017 01:00 a.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 29/jun/2017 01:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 04:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 04:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 06:30 a.m.	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 29/jun/2017 09:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 29/jun/2017 11:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	04 h 00 m	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	1,152.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 08:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 29/jun/2017 03:00 p.m.	jue, 29/jun/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 29/jun/2017 08:00 p.m.	jue, 29/jun/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 29/jun/2017 11:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 30/jun/2017 02:30 a.m.	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 29/jun/2017 07:00 a.m.	jue, 29/jun/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 09:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

②
[Handwritten Signature]

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 27 jun 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 07 jul 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 11:00 a.m.	vie, 30/jun/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 30/jun/2017 01:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
041	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 30/jun/2017 03:00 p.m.	vie, 30/jun/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
042	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 01/jul/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
043	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 01/jul/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
044	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 02:00 p.m.	sáb, 01/jul/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 01/jul/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
046	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 01/jul/2017 03:00 p.m.	sáb, 01/jul/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
047	CABELLO OCHOA EMILJO	6.20	06 h 30 m	dom, 02/jul/2017 06:30 a.m.	dom, 02/jul/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 02/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 02/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 02/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 03/jul/2017 06:00 a.m.	lun, 03/jul/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
052	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 03/jul/2017 10:00 a.m.	lun, 03/jul/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
053	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 03/jul/2017 03:00 p.m.	lun, 03/jul/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
054	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 02/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
055	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 02/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
056	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 02/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 02/jul/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 02/jul/2017 06:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
058	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 02/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
						104.65	155 h 00 m		
						55,674.00			

①


fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 04 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 14 jul 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 04/jul/2017 06:00 a.m.	mar, 04/jul/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 04/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 04/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 04/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 04/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	00 h 00 m	mar, 04/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 02:00 p.m.	0.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 04/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 06:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 04/jul/2017 06:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 10:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 04/jul/2017 10:00 p.m.	mar, 04/jul/2017 11:00 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mar, 04/jul/2017 11:00 p.m.	mié, 05/jul/2017 12:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mié, 05/jul/2017 12:00 a.m.	mié, 05/jul/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 05/jul/2017 01:00 a.m.	mié, 05/jul/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 05/jul/2017 02:00 a.m.	mié, 05/jul/2017 03:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 05/jul/2017 03:30 a.m.	mié, 05/jul/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 05/jul/2017 05:30 a.m.	mié, 05/jul/2017 07:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 05/jul/2017 07:30 a.m.	mié, 05/jul/2017 09:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 05/jul/2017 09:30 a.m.	mié, 05/jul/2017 11:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 05/jul/2017 11:30 a.m.	mié, 05/jul/2017 07:30 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBANEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 05/jul/2017 07:30 p.m.	jue, 06/jul/2017 01:00 a.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 06/jul/2017 01:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 04:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 06/jul/2017 04:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 06/jul/2017 06:30 a.m.	jue, 06/jul/2017 09:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 06/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 11:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 06/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 06/jul/2017 11:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	04 h 00 m	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	1,152.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 08:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 06/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 06/jul/2017 08:00 p.m.	jue, 06/jul/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 06/jul/2017 11:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBANEZ GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 07/jul/2017 02:30 a.m.	vie, 07/jul/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 07/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 06/jul/2017 07:00 a.m.	jue, 06/jul/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 14/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 14/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

9

Comunidad : U-D QUILLLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 04 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 14 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de pallos f
038 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 07/jul/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	pallos fuerte
039 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 07/jul/2017 01:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	pallos f,maiz amarillo
041 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 07/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 07/jul/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	pallos f
042 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 08/jul/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	pallos f,
043 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 08/jul/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	pallos f,
044 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 02:00 p.m.	sáb, 08/jul/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 08/jul/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	pallos f
046 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 08/jul/2017 03:00 p.m.	sáb, 08/jul/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	pallos f
047 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 30 m	dom, 09/jul/2017 06:30 a.m.	dom, 09/jul/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	pallos f,
048 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 09/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	pallos f
049 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 09/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	pallos f
050 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 09/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	pallo
051 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 10/jul/2017 06:00 a.m.	lun, 10/jul/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, pallos f
052 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 10/jul/2017 10:00 a.m.	lun, 10/jul/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	pallos f
053 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 10/jul/2017 03:00 p.m.	lun, 10/jul/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
054 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 09/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	pallos f
055 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 09/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	pallos f,
056 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 09/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 09/jul/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 09/jul/2017 06:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	pallos f
058 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	pallos f, maiz amarillo
059 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
060 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062 WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 09/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
					104.65	155 h 00 m		
					55,674.00			

3
[Handwritten Signature]

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 11 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 17 jul 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volamen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001 CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 11/jul/2017 06:00 a.m.	mar, 11/jul/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002 SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 11/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003 ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 11/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 11/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005 EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 11/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006 ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	00 h 00 m	mar, 11/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 02:00 p.m.	0.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007 ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 11/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 06:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008 JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 11/jul/2017 06:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 10:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009 LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 11/jul/2017 10:00 p.m.	mar, 11/jul/2017 11:00 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010 ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mar, 11/jul/2017 11:00 p.m.	mié, 12/jul/2017 12:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011 LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mié, 12/jul/2017 12:00 a.m.	mié, 12/jul/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012 JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 12/jul/2017 01:00 a.m.	mié, 12/jul/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013 FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 12/jul/2017 02:00 a.m.	mié, 12/jul/2017 03:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014 YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 12/jul/2017 03:30 a.m.	mié, 12/jul/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015 LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 12/jul/2017 05:30 a.m.	mié, 12/jul/2017 07:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016 ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 12/jul/2017 07:30 a.m.	mié, 12/jul/2017 09:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017 JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 12/jul/2017 09:30 a.m.	mié, 12/jul/2017 11:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018 CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 12/jul/2017 11:30 a.m.	mié, 12/jul/2017 07:30 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019 DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 12/jul/2017 07:30 p.m.	jue, 13/jul/2017 01:00 a.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020 ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 13/jul/2017 01:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 04:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021 CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 13/jul/2017 04:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022 FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 13/jul/2017 06:30 a.m.	jue, 13/jul/2017 09:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 13/jul/2017 06:30 a.m.	jue, 13/jul/2017 09:00 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
024 VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 13/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 11:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
025 JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 13/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
026 VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 13/jul/2017 11:00 a.m.	jue, 13/jul/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
027 SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	04 h 00 m	vie, 14/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 14/jul/2017 03:00 p.m.	1,152.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
028 RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 14/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 14/jul/2017 08:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
029 LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 13/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
030 CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 13/jul/2017 08:00 p.m.	jue, 13/jul/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
031 VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 13/jul/2017 11:00 p.m.	vie, 14/jul/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
032 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 00 m	vie, 14/jul/2017 02:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 03:30 a.m.	216.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 14/jul/2017 03:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 09:30 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
034 IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 00 m	vie, 14/jul/2017 03:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 09:30 a.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
035 OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 14/jul/2017 09:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 11:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

2

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
Tipo de Riego : Cabecera / Culata
Desde : mar, 11 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 17 jul 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m ³)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 14/jul/2017 09:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 11:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
037 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	vie, 14/jul/2017 11:30 a.m.	vie, 14/jul/2017 03:30 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	mango
038 PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	02 h 00 m	jue, 13/jul/2017 11:30 a.m.	jue, 13/jul/2017 01:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039 DOMINGO RODRIGUEZ RONDAN	0.60	02 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 11:30 a.m.	sáb, 15/jul/2017 01:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
040 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	00 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 01:30 p.m.	sáb, 15/jul/2017 01:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
041 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 16/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
042 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	dom, 16/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f.
043 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	dom, 16/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
044 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	dom, 16/jul/2017 06:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 09:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 07:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 10:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
046 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	03 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 10:00 a.m.	sáb, 15/jul/2017 01:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f.
047 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 15/jul/2017 01:00 p.m.	sáb, 15/jul/2017 04:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
048 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 16/jul/2017 06:30 a.m.	dom, 16/jul/2017 12:30 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
049 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 16/jul/2017 12:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 02:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 16/jul/2017 02:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 04:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
051 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	01 h 30 m	dom, 16/jul/2017 04:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 06:00 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
052 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	03 h 00 m	lun, 17/jul/2017 06:00 a.m.	lun, 17/jul/2017 09:00 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	palto
053 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	lun, 17/jul/2017 09:00 a.m.	lun, 17/jul/2017 01:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
054 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 30 m	lun, 17/jul/2017 01:00 p.m.	lun, 17/jul/2017 04:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
055 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 16/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	palta
056 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 16/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 16/jul/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f.
057 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 16/jul/2017 06:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	palto
058 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
059 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
060 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 16/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	maiz amarillo
								palta fuerte

101.30 148 h 30 m

53,802.00

Andrés

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 18 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 28 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	04 h 00 m	mar, 18/jul/2017 06:00 a.m.	mar, 18/jul/2017 12:00 p.m.	1,728.00	120.00	02 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 00 m	mar, 18/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 01:00 p.m.	180.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 18/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 30 m	mar, 18/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 01:30 p.m.	378.00	70.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 18/jul/2017 12:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 02:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	00 h 00 m	mar, 18/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 02:00 p.m.	0.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 18/jul/2017 02:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 06:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 18/jul/2017 06:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 10:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 18/jul/2017 10:00 p.m.	mar, 18/jul/2017 11:00 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 19/jul/2017 11:00 p.m.	mié, 19/jul/2017 12:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mié, 19/jul/2017 12:00 a.m.	mié, 19/jul/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 19/jul/2017 01:00 a.m.	mié, 19/jul/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 19/jul/2017 02:00 a.m.	mié, 19/jul/2017 03:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 19/jul/2017 03:30 a.m.	mié, 19/jul/2017 05:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 19/jul/2017 05:30 a.m.	mié, 19/jul/2017 07:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 19/jul/2017 07:30 a.m.	mié, 19/jul/2017 09:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 19/jul/2017 09:30 a.m.	mié, 19/jul/2017 11:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 19/jul/2017 11:30 a.m.	mié, 19/jul/2017 07:30 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBÁÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 19/jul/2017 07:30 p.m.	jue, 20/jul/2017 01:00 a.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 20/jul/2017 01:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 04:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 20/jul/2017 04:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 20/jul/2017 06:30 a.m.	jue, 20/jul/2017 09:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 20/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 11:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 20/jul/2017 09:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	04 h 00 m	jue, 20/jul/2017 11:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos bass
026	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	04 h 00 m	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	1,152.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 08:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 20/jul/2017 03:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 20/jul/2017 08:00 p.m.	jue, 20/jul/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 20/jul/2017 11:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBANES GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 21/jul/2017 02:30 a.m.	vie, 21/jul/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 21/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 20/jul/2017 07:00 a.m.	jue, 20/jul/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 28/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 28/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 21/jul/2017 09:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

8

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 18 jul 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 28 jul 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de palto f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 21/jul/2017 11:00 a.m.	vie, 21/jul/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto fuerte
039	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 21/jul/2017 01:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	palto f,maiz amarillo
041	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 21/jul/2017 03:00 p.m.	vie, 21/jul/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palto f
042	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 06:00 a.m.	sáb, 22/jul/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	palto f,
043	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 22/jul/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto f,
044	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 02:00 p.m.	sáb, 22/jul/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 12:00 p.m.	sáb, 22/jul/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	palto f
046	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 22/jul/2017 03:00 p.m.	sáb, 22/jul/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto f
047	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 30 m	dom, 23/jul/2017 06:30 a.m.	dom, 23/jul/2017 01:00 p.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	palto f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 23/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 03:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	palto f
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 23/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 05:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	palto f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 23/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 24/jul/2017 06:00 a.m.	lun, 24/jul/2017 10:00 a.m.	1,440.00	100.00	00 h 00 m	yuca, palto f
052	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 24/jul/2017 10:00 a.m.	lun, 24/jul/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	palto f
053	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	04 h 00 m	lun, 24/jul/2017 03:00 p.m.	lun, 24/jul/2017 07:00 p.m.	864.00	60.00	00 h 00 m	palta
054	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 23/jul/2017 01:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	palto f
055	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 23/jul/2017 03:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	palto f,
056	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 23/jul/2017 05:00 p.m.	dom, 23/jul/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 23/jul/2017 06:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	palto f
058	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	00 h 00 m	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	palto f, maiz amarillo
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	00 h 00 m	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	100.00	00 h 00 m	maiz amarillo
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	dom, 23/jul/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo

104.65 155 h 00 m

55,674.00

7

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 29 ago 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 08 sep 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	00 h 00 m	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	00 h 00 m	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 00 m	mar, 29/ago/2017 06:00 a.m.	mar, 29/ago/2017 09:00 a.m.	432.00	120.00	02 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 29/ago/2017 09:00 a.m.	mar, 29/ago/2017 10:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 29/ago/2017 10:30 a.m.	mar, 29/ago/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 29/ago/2017 12:30 p.m.	mar, 29/ago/2017 04:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 29/ago/2017 04:30 p.m.	mar, 29/ago/2017 08:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 29/ago/2017 08:30 p.m.	mar, 29/ago/2017 09:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mar, 29/ago/2017 09:30 p.m.	mar, 29/ago/2017 10:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mar, 29/ago/2017 10:30 p.m.	mar, 29/ago/2017 11:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mar, 29/ago/2017 10:30 p.m.	mié, 30/ago/2017 12:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 30/ago/2017 12:30 a.m.	mié, 30/ago/2017 02:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 30/ago/2017 02:00 a.m.	mié, 30/ago/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 30/ago/2017 04:00 a.m.	mié, 30/ago/2017 06:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 30/ago/2017 06:00 a.m.	mié, 30/ago/2017 08:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 30/ago/2017 08:00 a.m.	mié, 30/ago/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 30/ago/2017 10:00 a.m.	mié, 30/ago/2017 06:00 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 30/ago/2017 06:00 p.m.	mié, 30/ago/2017 11:30 p.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 30/ago/2017 11:30 p.m.	jue, 31/ago/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 31/ago/2017 02:30 a.m.	jue, 31/ago/2017 05:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 31/ago/2017 05:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 07:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 31/ago/2017 07:30 a.m.	jue, 31/ago/2017 09:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 31/ago/2017 09:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	02 h 00 m	jue, 31/ago/2017 11:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 01:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026	SERAPIO VEGA GONÍ	1.36	02 h 00 m	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 01:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 01/sep/2017 01:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 06:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 31/ago/2017 03:00 p.m.	jue, 31/ago/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 31/ago/2017 08:00 p.m.	jue, 31/ago/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 31/ago/2017 11:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 01/sep/2017 02:30 a.m.	vie, 01/sep/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 01/sep/2017 09:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 31/ago/2017 07:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 08/sep/2017 09:00 a.m.	vie, 08/sep/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 01/sep/2017 09:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

13

JUNTA DE ASESORES SECTOR
 MUNICIPALIDAD DE NEPEÑA

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 29 ago 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 08 sep 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
336 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	paito fuerte
337 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
338 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
339 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 01/sep/2017 01:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
340 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 01/sep/2017 03:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
341 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 01/sep/2017 03:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
342 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 06:00 a.m.	sáb, 02/sep/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
343 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 12:00 p.m.	sáb, 02/sep/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
344 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 02:00 p.m.	sáb, 02/sep/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
345 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 12:00 p.m.	sáb, 02/sep/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
346 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 03:00 p.m.	sáb, 02/sep/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
347 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 03/sep/2017 06:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
348 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 12:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
349 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 02:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
350 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 04:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paito
351 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	03 h 00 m	lun, 04/sep/2017 08:00 a.m.	lun, 04/sep/2017 11:00 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
352 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	lun, 04/sep/2017 11:00 a.m.	lun, 04/sep/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
353 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 00 m	lun, 04/sep/2017 03:00 p.m.	lun, 04/sep/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paita
354 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 01:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
355 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
356 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paito
357 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 03/sep/2017 06:30 p.m.	dom, 03/sep/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
358 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	dom, 03/sep/2017 07:30 p.m.	dom, 03/sep/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
359 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 04/sep/2017 06:00 p.m.	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
360 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
361 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paita fuerte
362 WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	lun, 04/sep/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo

53,082.00

104.65 150 h 00 m

12

JUNTA DE USUARIOS SECTOR
 HUANACABALLERO NEPEÑA
 VICTOR A. CABALLERO DEBEZ

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 31 ago 2017 06:00 a.m. Hasta : mar, 05 sep 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Arca (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 31/ago/2017 06:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte	
002 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	dom, 03/sep/2017 05:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 10:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f.	
003 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	dom, 03/sep/2017 10:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 01:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto	
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
006 POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 08:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
007 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	mar, 05/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 05/sep/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
008 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	mar, 05/sep/2017 11:00 a.m.	mar, 05/sep/2017 01:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
009 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	mar, 05/sep/2017 01:30 p.m.	mar, 05/sep/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
010 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	mar, 05/sep/2017 02:30 p.m.	mar, 05/sep/2017 04:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
					12.50	35 h 30 m			
					5,112.00				

29

COMUNIDAD DE USUARIOS SECTOR
 RIEGO PUBLICO NEPEÑA
 VICTOR A. CABALLERO PEREZ
 TÉCNICO DE CAMPO

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 31 ago 2017 06:00 a.m. Hasta : mar, 05 sep 2017 04:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	10 h 00 m	jue, 31/ago/2017 06:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 04:00 p.m.	1,440.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	dom, 03/sep/2017 05:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 10:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
003 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	03 h 00 m	dom, 03/sep/2017 10:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 01:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	dom, 03/sep/2017 03:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 POLO MURGA CESAREO	0.74	03 h 00 m	dom, 03/sep/2017 05:00 p.m.	dom, 03/sep/2017 08:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	mar, 05/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 05/sep/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
008 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	mar, 05/sep/2017 11:00 a.m.	mar, 05/sep/2017 01:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
009 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	mar, 05/sep/2017 01:30 p.m.	mar, 05/sep/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
010 RUJZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	mar, 05/sep/2017 02:30 p.m.	mar, 05/sep/2017 04:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
	12.50	35 h 30 m			5,112.00			

29

COMISIÓN DE ASISTENTES TÉCNICOS
 DEL GOBIERNO REGIONAL NEPEÑA
 VICTORIA CARRILLERO PÉREZ
 TÉCNICO DE CAMPO

Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : jue, 31 ago 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 03 sep 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 31/ago/2017 06:00 a.m.	jue, 31/ago/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 31/ago/2017 12:00 p.m.	jue, 31/ago/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 31/ago/2017 01:00 p.m.	jue, 31/ago/2017 03:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 31/ago/2017 03:00 p.m.	jue, 31/ago/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 01/sep/2017 06:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
006 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 01/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 01/sep/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palto
007 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 01/sep/2017 03:00 p.m.	vie, 01/sep/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
008 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	sáb, 02/sep/2017 06:00 a.m.	sáb, 02/sep/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 03/sep/2017 06:00 a.m.	dom, 03/sep/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
	4.52	40 h 00 m			4,320.00			

30

COMISSION DE USUARIOS SECTOR
 PRECIBICO NIÑERA
 SOTIA CAJALLERO PEREZ
 TECNICO DE CAMPO

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Anal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 desde : vie, 29 sep 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 02 oct 2017 07:30 p.m.

Id. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
1 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	14 h 00 m	vie, 29/sep/2017 06:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 08:00 p.m.	2,016.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
2 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 06:00 a.m.	sáb, 30/sep/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
3 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 11:00 a.m.	sáb, 30/sep/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
4 MARITA RAMOS TARATA	0.25	01 h 30 m	sáb, 30/sep/2017 01:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 02:30 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto
5 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	01 h 30 m	sáb, 30/sep/2017 02:30 p.m.	sáb, 30/sep/2017 04:00 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto f
6 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 04:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 06:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
7 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	lun, 02/oct/2017 06:00 a.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
8 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	lun, 02/oct/2017 11:00 a.m.	lun, 02/oct/2017 01:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
9 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	lun, 02/oct/2017 01:30 p.m.	lun, 02/oct/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
10 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	lun, 02/oct/2017 02:30 p.m.	lun, 02/oct/2017 04:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	lun, 02/oct/2017 04:30 p.m.	lun, 02/oct/2017 07:30 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
	12.94	39 h 30 m			5,688.00			

10

JUNTA DE USUARIOS SECTOR
 NIEPEÑA NEPEÑA
 VICTORIA GABALLETO PÉREZ
 TÉCNICO DE CAMPO

Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : jue, 05 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 08 oct 2017 07:30 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.75	14 h 00 m	jue, 05/oct/2017 06:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 08:00 p.m.	2,016.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	vie, 06/oct/2017 06:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f,
003	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
004	MARITA RAMOS TARATA	0.25	01 h 30 m	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 02:30 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto
005	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	01 h 30 m	vie, 06/oct/2017 02:30 p.m.	vie, 06/oct/2017 04:00 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006	POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 04:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 06:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
007	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	dom, 08/oct/2017 06:00 a.m.	dom, 08/oct/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f
008	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	dom, 08/oct/2017 11:00 a.m.	dom, 08/oct/2017 01:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	palto
009	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	dom, 08/oct/2017 01:30 p.m.	dom, 08/oct/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	palto
010	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 02:30 p.m.	dom, 08/oct/2017 04:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011	RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	dom, 08/oct/2017 04:30 p.m.	dom, 08/oct/2017 07:30 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	palto f
						<u>12.94</u>	<u>39 h 30 m</u>		
						<u>5,688.00</u>			

91

JUNTA DE REGANARIOS SECTOR
 C- D QUILLHUAY BAJO
 VICTOR CARVALLO PÉREZ
 TÉCNICO DE CAMPO

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 05 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 08 oct 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 05/oct/2017 06:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 12:00 p.m.	432.00	30.00	02 h 00 m	paltos	
002 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	01 h 00 m	jue, 05/oct/2017 12:00 p.m.	jue, 05/oct/2017 01:00 p.m.	108.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
003 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	02 h 00 m	jue, 05/oct/2017 01:00 p.m.	jue, 05/oct/2017 03:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos, alfalfa	
004 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	03 h 00 m	jue, 05/oct/2017 03:00 p.m.	jue, 05/oct/2017 06:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
005 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	vie, 06/oct/2017 06:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
006 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.40	04 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
007 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	vie, 06/oct/2017 03:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 07:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos, f	
008 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 06:00 a.m.	sáb, 07/oct/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 08/oct/2017 06:00 a.m.	dom, 08/oct/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
					4.52	40 h 00 m			
					4,320.00				

30

JUNTA DE AGUARIOS SECTOR
 MUNICIPIO DE NEPEÑA
 VICEDIRECTOR GENERAL
 TECNICO DE CAMPO

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo (Hs)	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	00 h 00 m	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	00 h 00 m	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 00 m	mar, 26/sep/2017 06:00 a.m.	mar, 26/sep/2017 09:00 a.m.	432.00	120.00	02 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 26/sep/2017 09:00 a.m.	mar, 26/sep/2017 10:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 26/sep/2017 10:30 a.m.	mar, 26/sep/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 26/sep/2017 12:30 p.m.	mar, 26/sep/2017 04:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 26/sep/2017 04:30 p.m.	mar, 26/sep/2017 08:30 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mar, 26/sep/2017 08:30 p.m.	mar, 26/sep/2017 09:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mar, 26/sep/2017 09:30 p.m.	mar, 26/sep/2017 10:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	01 h 00 m	mar, 26/sep/2017 10:30 p.m.	mar, 26/sep/2017 11:30 p.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mar, 26/sep/2017 11:30 p.m.	mié, 27/sep/2017 12:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 27/sep/2017 12:30 a.m.	mié, 27/sep/2017 02:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 27/sep/2017 02:00 a.m.	mié, 27/sep/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 27/sep/2017 04:00 a.m.	mié, 27/sep/2017 06:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 27/sep/2017 06:00 a.m.	mié, 27/sep/2017 08:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 27/sep/2017 08:00 a.m.	mié, 27/sep/2017 10:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	08 h 00 m	mié, 27/sep/2017 10:00 a.m.	mié, 27/sep/2017 06:00 p.m.	4,032.00	140.00	00 h 00 m	paltos f tomate
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	05 h 30 m	mié, 27/sep/2017 06:00 p.m.	mié, 27/sep/2017 11:30 p.m.	2,772.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 27/sep/2017 11:30 p.m.	jue, 28/sep/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 28/sep/2017 02:30 a.m.	jue, 28/sep/2017 05:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 28/sep/2017 05:00 a.m.	jue, 28/sep/2017 07:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 28/sep/2017 07:30 a.m.	jue, 28/sep/2017 09:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f ,mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 28/sep/2017 09:00 a.m.	jue, 28/sep/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	02 h 00 m	jue, 28/sep/2017 11:00 a.m.	jue, 28/sep/2017 01:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 01:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 29/sep/2017 01:00 p.m.	vie, 29/sep/2017 06:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 28/sep/2017 03:00 p.m.	jue, 28/sep/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 28/sep/2017 08:00 p.m.	jue, 28/sep/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 28/sep/2017 11:00 p.m.	vie, 29/sep/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 29/sep/2017 02:30 a.m.	vie, 29/sep/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 29/sep/2017 09:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 28/sep/2017 07:00 a.m.	jue, 28/sep/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 09:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 29/sep/2017 09:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

JUNTA DE ADMINISTRADORES SECTOR
 CUA YULLIBUAL ALIU
 VICEDIRECTOR GENERAL
 VICTORIANO PEREZ
 TECNICO DE CAMPO

2

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 26 sep 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 06 oct 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de palto f
038 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 29/sep/2017 11:00 a.m.	vie, 29/sep/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto fuerte
039 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 29/sep/2017 01:00 p.m.	vie, 29/sep/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 29/sep/2017 03:00 p.m.	vie, 29/sep/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	palto f,maiz amarillo
041 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 29/sep/2017 03:00 p.m.	vie, 29/sep/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palto f
042 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 06:00 a.m.	sáb, 30/sep/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	palto f,
043 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 12:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto f,
044 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 02:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 12:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	palto f
046 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 30/sep/2017 03:00 p.m.	sáb, 30/sep/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto f
047 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 01/oct/2017 06:00 a.m.	dom, 01/oct/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	palto f,
048 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 01/oct/2017 12:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	palto f
049 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 01/oct/2017 02:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	palto f
050 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 01/oct/2017 04:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	03 h 00 m	lun, 02/oct/2017 08:00 a.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	yuca, palto f
052 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	lun, 02/oct/2017 11:00 a.m.	lun, 02/oct/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	palto f
053 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 00 m	lun, 02/oct/2017 03:00 p.m.	lun, 02/oct/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palta
054 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 01/oct/2017 01:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	palto f
055 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 01/oct/2017 03:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	palto f,
056 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 01/oct/2017 05:00 p.m.	dom, 01/oct/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 01/oct/2017 06:30 p.m.	dom, 01/oct/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	palto f
058 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	dom, 01/oct/2017 07:30 p.m.	dom, 01/oct/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palto f, maiz morado
059 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 02/oct/2017 06:00 p.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062 WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 02/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo

104.65 150 h 00 m
53,082.00

JUSTA PUNJAGARIOS SECTOR
 MUNICIPIO NEPERA
 VICTOR CABALLERO PEREZ
 TECNICO DE CAMPO

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 03 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 13 oct 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 03/oct/2017 06:00 a.m.	mar, 03/oct/2017 12:00 p.m.	1,296.00	120.00	03 h 00 m	mango keem
002 SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 03/oct/2017 12:00 p.m.	mar, 03/oct/2017 12:00 p.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003 ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 03/oct/2017 12:00 p.m.	mar, 03/oct/2017 01:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 03/oct/2017 12:30 p.m.	mar, 03/oct/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005 EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 03/oct/2017 12:30 p.m.	mar, 03/oct/2017 02:00 p.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006 ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 03/oct/2017 02:00 p.m.	mar, 03/oct/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007 ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 03/oct/2017 04:00 p.m.	mar, 03/oct/2017 08:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008 JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 03/oct/2017 08:00 p.m.	mié, 04/oct/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009 LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 04/oct/2017 12:00 a.m.	mié, 04/oct/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010 ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 04/oct/2017 01:00 a.m.	mié, 04/oct/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011 LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 04/oct/2017 02:00 a.m.	mié, 04/oct/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012 JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 04/oct/2017 04:00 a.m.	mié, 04/oct/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013 FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 04/oct/2017 05:00 a.m.	mié, 04/oct/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014 YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 04/oct/2017 06:30 a.m.	mié, 04/oct/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015 LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 04/oct/2017 08:30 a.m.	mié, 04/oct/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016 ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	01 h 00 m	mié, 04/oct/2017 10:30 a.m.	mié, 04/oct/2017 11:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017 JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 04/oct/2017 11:30 a.m.	mié, 04/oct/2017 01:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018 CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	03 h 00 m	mié, 04/oct/2017 01:30 p.m.	mié, 04/oct/2017 04:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019 DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 04/oct/2017 04:30 p.m.	mié, 04/oct/2017 10:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020 ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 04/oct/2017 10:30 p.m.	jue, 05/oct/2017 01:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021 CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 05/oct/2017 01:30 a.m.	jue, 05/oct/2017 04:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022 FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 05/oct/2017 04:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023 VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 05/oct/2017 06:30 a.m.	jue, 05/oct/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f ,mango keem
024 JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 05/oct/2017 09:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025 VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	02 h 00 m	jue, 05/oct/2017 11:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 01:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos hass
026 SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027 RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 06:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028 LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 05/oct/2017 03:00 p.m.	jue, 05/oct/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029 CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 05/oct/2017 08:00 p.m.	jue, 05/oct/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030 VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 30 m	jue, 05/oct/2017 11:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031 IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 06/oct/2017 02:30 a.m.	vie, 06/oct/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 06/oct/2017 09:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 05/oct/2017 07:00 a.m.	jue, 05/oct/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034 MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 13/oct/2017 09:00 a.m.	vie, 13/oct/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035 OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 09:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

JUNTA DE USUARIOS SECTOR
 HORTICULTIVO COMEPENA
 VICTOR A. CARRILERO PÉREZ
 TÉCNICO DE CAMPO

4

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mar, 03 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 13 oct 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m ³)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
036	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 06/oct/2017 01:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 06/oct/2017 03:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
041	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 06/oct/2017 03:00 p.m.	vie, 06/oct/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
042	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 06:00 a.m.	sáb, 07/oct/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
043	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 12:00 p.m.	sáb, 07/oct/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
044	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 02:00 p.m.	sáb, 07/oct/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
045	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 12:00 p.m.	sáb, 07/oct/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
046	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 07/oct/2017 03:00 p.m.	sáb, 07/oct/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
047	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 08/oct/2017 06:00 a.m.	dom, 08/oct/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 12:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 02:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 04:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	03 h 00 m	lun, 09/oct/2017 08:00 a.m.	lun, 09/oct/2017 11:00 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
052	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	lun, 09/oct/2017 11:00 a.m.	lun, 09/oct/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
053	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 00 m	lun, 09/oct/2017 03:00 p.m.	lun, 09/oct/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palta
054	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 01:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
055	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 08/oct/2017 03:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
056	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 08/oct/2017 05:00 p.m.	dom, 08/oct/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 08/oct/2017 06:30 p.m.	dom, 08/oct/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
058	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	dom, 08/oct/2017 07:30 p.m.	dom, 08/oct/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 09/oct/2017 06:00 p.m.	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	lun, 09/oct/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo

104.65 149 h 00 m

52,326.00

JUNTA DE USUARIOS SECTOR
 HIDRAULICA NIQUENA
 VICTOR A. CASALLERO PEREZ
 TECNICO DE CAMPO

3

Comisión : SALITRE
Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
Tipo de Riego : Cabecera / Culata
Desde : jue, 26 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 28 oct 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	jue, 26/oct/2017 06:00 a.m.	jue, 26/oct/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	05 h 00 m	vie, 27/oct/2017 06:00 a.m.	vie, 27/oct/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
003 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	vie, 27/oct/2017 11:00 a.m.	vie, 27/oct/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	01 h 30 m	vie, 27/oct/2017 01:00 p.m.	vie, 27/oct/2017 02:30 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	01 h 30 m	vie, 27/oct/2017 02:30 p.m.	vie, 27/oct/2017 04:00 p.m.	216.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 27/oct/2017 04:00 p.m.	vie, 27/oct/2017 06:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 06:00 a.m.	sáb, 28/oct/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
008 ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	02 h 30 m	sáb, 28/oct/2017 11:00 a.m.	sáb, 28/oct/2017 01:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
009 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 01:30 p.m.	sáb, 28/oct/2017 02:30 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
010 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 02:30 p.m.	sáb, 28/oct/2017 04:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 04:30 p.m.	sáb, 28/oct/2017 07:30 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
	12.89	37 h 30 m			5,400.00			

Comisión : SALITRE
Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
Tipo de Riego : Cabecera / Culata
Desde : mié, 01 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 04 nov 2017 07:30 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m ³)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 01/nov/2017 06:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte	
002	PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 02/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has	
003	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 04/nov/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,	
004	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 04/nov/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto	
005	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 04/nov/2017 03:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
008	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 05:30 p.m.	sáb, 04/nov/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
009	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 03/nov/2017 06:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
010	RUJZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f	
011	POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos	
012	RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vie, 03/nov/2017 03:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f	
						7,128.00				

12.82 49 h 30 m

7,128.00

(21)

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 08 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 11 nov 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 08/nov/2017 06:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 09/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 09/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 11/nov/2017 03:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 05:30 p.m.	sáb, 11/nov/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vic, 10/nov/2017 06:00 a.m.	vic, 10/nov/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vic, 10/nov/2017 11:00 a.m.	vic, 10/nov/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vic, 10/nov/2017 01:00 p.m.	vic, 10/nov/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vic, 10/nov/2017 03:00 p.m.	vic, 10/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
					7,128.00			

12.82 49 h 30 m

7,128.00

22

Comisión : SALITRE

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA

Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO

Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mié, 15 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 18 nov 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 15/nov/2017 06:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos, fuerte
002 PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 16/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 16/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 18/nov/2017 03:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 05:30 p.m.	sáb, 18/nov/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vic, 17/nov/2017 06:00 a.m.	vic, 17/nov/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vic, 17/nov/2017 11:00 a.m.	vic, 17/nov/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
011 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vic, 17/nov/2017 01:00 p.m.	vic, 17/nov/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vic, 17/nov/2017 03:00 p.m.	vic, 17/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
					12.82	49 h 30 m		
					7,128.00			

23

COMISION : SALLIKKE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 22 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 25 nov 2017 07:30 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 22/nov/2017 06:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 23/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 23/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 25/nov/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 25/nov/2017 03:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 05:30 p.m.	sáb, 25/nov/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 24/nov/2017 06:00 a.m.	vie, 24/nov/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 24/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 24/nov/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011	POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 24/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 24/nov/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012	RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vie, 24/nov/2017 03:00 p.m.	vie, 24/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
						7,128.00			

12.82 49 h 30 m

28

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 26 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 29 oct 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 26/oct/2017 06:00 a.m.	jue, 26/oct/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos, f
002 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 26/oct/2017 10:00 a.m.	jue, 26/oct/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos
003 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 26/oct/2017 03:00 p.m.	jue, 26/oct/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos
004 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 26/oct/2017 05:00 p.m.	jue, 26/oct/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto
005 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 27/oct/2017 06:00 a.m.	vie, 27/oct/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 06:00 a.m.	sáb, 28/oct/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 10:00 a.m.	sáb, 28/oct/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
008 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 28/oct/2017 02:00 p.m.	sáb, 28/oct/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 29/oct/2017 06:00 a.m.	dom, 29/oct/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
					<u>4.32</u>	<u>43 h 00 m</u>		
					<u>4,644.00</u>			

23

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 09 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 12 nov 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 09/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 09/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos ,f	
002 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 09/nov/2017 10:00 a.m.	jue, 09/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos	
003 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 03:00 p.m.	jue, 09/nov/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
004 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 09/nov/2017 05:00 p.m.	jue, 09/nov/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto	
005 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 10/nov/2017 06:00 a.m.	vic, 10/nov/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos alfalfa	
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
008 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 12/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 12/nov/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
					4.32	43 h 00 m			
					4,644.00				

27

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 02 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 05 nov 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 02/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
002 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 02/nov/2017 10:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos	
003 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 02/nov/2017 03:00 p.m.	jue, 02/nov/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
004 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 02/nov/2017 05:00 p.m.	jue, 02/nov/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto	
005 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 03/nov/2017 06:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 04/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa	
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
008 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 05/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 05/nov/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
					4.32	43 h 00 m			
					4,644.00				

26

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 16 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 19 nov 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 16/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 16/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos, f	
002 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 16/nov/2017 10:00 a.m.	jue, 16/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos	
003 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 03:00 p.m.	jue, 16/nov/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
004 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 16/nov/2017 05:00 p.m.	jue, 16/nov/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto	
005 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vic, 17/nov/2017 06:00 a.m.	vie, 17/nov/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa	
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 10:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
008 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 19/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 19/nov/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
					4.32	43 h 00 m			
					4,644.00				

28

Comisión : SALITRE
Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
Tipo de Riego : Cabecera / Culata
Desde : mar, 31 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 10 nov 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 31/oct/2017 06:00 a.m.	mar, 31/oct/2017 12:00 p.m.	1,296.00	120.00	03 h 00 m	mango kecm
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 31/oct/2017 12:00 p.m.	mar, 31/oct/2017 12:00 p.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 31/oct/2017 12:00 p.m.	mar, 31/oct/2017 01:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 31/oct/2017 12:30 p.m.	mar, 31/oct/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 31/oct/2017 12:30 p.m.	mar, 31/oct/2017 02:00 p.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 31/oct/2017 02:00 p.m.	mar, 31/oct/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 31/oct/2017 04:00 p.m.	mar, 31/oct/2017 08:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 31/oct/2017 08:00 p.m.	mié, 01/nov/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 01/nov/2017 12:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 01/nov/2017 01:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 01/nov/2017 02:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 01/nov/2017 04:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango kecm
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 01/nov/2017 05:00 a.m.	mié, 01/nov/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango kecm
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 01/nov/2017 06:30 a.m.	mié, 01/nov/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 01/nov/2017 08:30 a.m.	mié, 01/nov/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	01 h 00 m	mié, 01/nov/2017 10:30 a.m.	mié, 01/nov/2017 11:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 01/nov/2017 11:30 a.m.	mié, 01/nov/2017 01:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	8.00	03 h 00 m	mié, 01/nov/2017 01:30 p.m.	mié, 01/nov/2017 04:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 01/nov/2017 04:30 p.m.	mié, 01/nov/2017 10:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 01/nov/2017 10:30 p.m.	jue, 02/nov/2017 01:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 02/nov/2017 01:30 a.m.	jue, 02/nov/2017 04:00 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 30 m	jue, 02/nov/2017 04:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 06:30 a.m.	630.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 02/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 02/nov/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango kecm
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 02/nov/2017 09:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 11:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango kecm
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	02 h 00 m	jue, 02/nov/2017 11:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 01:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos bass
026	SERAPIO VEGA GONÍ	1.36	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 06:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 02/nov/2017 03:00 p.m.	jue, 02/nov/2017 08:00 p.m.	1,800.00	100.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 02/nov/2017 08:00 p.m.	jue, 02/nov/2017 11:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
030	VEGA ALVA JAIME	2.57	03 h 30 m	jue, 02/nov/2017 11:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 02:30 a.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.10	06 h 30 m	vie, 03/nov/2017 02:30 a.m.	vie, 03/nov/2017 09:00 a.m.	2,808.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
032	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	01 h 30 m	vie, 03/nov/2017 09:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 10:30 a.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
033	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 30 m	jue, 02/nov/2017 07:00 a.m.	jue, 02/nov/2017 09:30 a.m.	540.00	60.00	00 h 00 m	palto f
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 10/nov/2017 09:00 a.m.	vie, 10/nov/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 09:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

77

Comision : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 31 oct 2017 06:00 a.m. Hasta : vie, 10 nov 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036 POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	00 h 00 m	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
037 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 11:00 a.m.	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	02 h 00 m	vie, 03/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	mango
040 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	vie, 03/nov/2017 03:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 04:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f.maiz amarillo
041 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	vie, 03/nov/2017 03:00 p.m.	vie, 03/nov/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
042 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	06 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 04/nov/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f.
043 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f.
044 VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 02:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 05:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
045 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 03:00 p.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
046 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	03 h 00 m	sáb, 04/nov/2017 03:00 p.m.	sáb, 04/nov/2017 06:00 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
047 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 05/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 05/nov/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f.
048 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 05/nov/2017 12:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 05/nov/2017 02:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 05/nov/2017 04:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	03 h 00 m	lun, 06/nov/2017 08:00 a.m.	lun, 06/nov/2017 11:00 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
052 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	04 h 00 m	lun, 06/nov/2017 11:00 a.m.	lun, 06/nov/2017 03:00 p.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
053 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 00 m	lun, 06/nov/2017 03:00 p.m.	lun, 06/nov/2017 06:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	palta
054 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 00 m	dom, 05/nov/2017 01:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 03:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f
055 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 05/nov/2017 03:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f.
056 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 05/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 05/nov/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
057 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	dom, 05/nov/2017 06:30 p.m.	dom, 05/nov/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
058 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	dom, 05/nov/2017 07:30 p.m.	dom, 05/nov/2017 10:30 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f. maiz morado
059 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 06/nov/2017 06:00 p.m.	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062 WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 06/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo

104.65 149 h 00 m

52,326.00

76

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 07 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 13 nov 2017 11:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 07/nov/2017 06:00 a.m.	mar, 07/nov/2017 12:00 p.m.	1,296.00	120.00	03 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 07/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 07/nov/2017 12:00 p.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 07/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 07/nov/2017 01:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 07/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 07/nov/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 07/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 07/nov/2017 02:00 p.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 07/nov/2017 02:00 p.m.	mar, 07/nov/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 07/nov/2017 04:00 p.m.	mar, 07/nov/2017 08:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 07/nov/2017 08:00 p.m.	mié, 08/nov/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 08/nov/2017 12:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 08/nov/2017 01:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 08/nov/2017 02:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 08/nov/2017 04:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 08/nov/2017 05:00 a.m.	mié, 08/nov/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 08/nov/2017 06:30 a.m.	mié, 08/nov/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 08/nov/2017 08:30 a.m.	mié, 08/nov/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 08/nov/2017 10:30 a.m.	mié, 08/nov/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 08/nov/2017 12:30 p.m.	mié, 08/nov/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	4.46	03 h 00 m	mié, 08/nov/2017 02:30 p.m.	mié, 08/nov/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 08/nov/2017 05:30 p.m.	mié, 08/nov/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 08/nov/2017 11:30 p.m.	jue, 09/nov/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 02:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 04:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 08:30 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 09/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 11:30 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 10:30 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 09/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 04:30 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 09/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 09/nov/2017 04:30 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	jue, 09/nov/2017 04:30 p.m.	jue, 09/nov/2017 06:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 09/nov/2017 06:30 p.m.	jue, 09/nov/2017 09:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 09/nov/2017 09:30 p.m.	vie, 10/nov/2017 12:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 10/nov/2017 12:30 a.m.	vie, 10/nov/2017 03:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 10/nov/2017 03:30 a.m.	vie, 10/nov/2017 01:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 10/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 10/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 10/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 10/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

79

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 07 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 13 nov 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 12/nov/2017 03:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 12/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 10/nov/2017 05:00 p.m.	vie, 10/nov/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 06:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	05 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
044	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 05:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 07:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
045	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 11/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 11/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
046	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 12/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 12/nov/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
047	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 12/nov/2017 12:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f,
048	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 12/nov/2017 02:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 12/nov/2017 04:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
050	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 12/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	03 h 00 m	dom, 12/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 12/nov/2017 09:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
052	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 12/nov/2017 09:00 a.m.	dom, 12/nov/2017 01:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
053	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 12/nov/2017 01:00 p.m.	dom, 12/nov/2017 02:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
054	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 13/nov/2017 06:00 a.m.	lun, 13/nov/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
055	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 13/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 13/nov/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
056	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 30 m	lun, 13/nov/2017 03:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palla
057	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 13/nov/2017 06:30 p.m.	lun, 13/nov/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
058	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	lun, 13/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 13/nov/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 13/nov/2017 06:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palla fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 13/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

102.15 160 h 00 m

56,934.00

78

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 14 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 20 nov 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 14/nov/2017 06:00 a.m.	mar, 14/nov/2017 12:00 p.m.	1,296.00	120.00	03 h 00 m	mango kecm
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 14/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 14/nov/2017 12:00 p.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 14/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 14/nov/2017 01:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 14/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 14/nov/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 14/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 14/nov/2017 02:00 p.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	pallos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 14/nov/2017 02:00 p.m.	mar, 14/nov/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 14/nov/2017 04:00 p.m.	mar, 14/nov/2017 08:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 14/nov/2017 08:00 p.m.	mié, 15/nov/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 15/nov/2017 12:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 15/nov/2017 01:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 15/nov/2017 02:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, pallos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 15/nov/2017 04:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango kecm
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 15/nov/2017 05:00 a.m.	mié, 15/nov/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	pallos f, mango kecm
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 15/nov/2017 06:30 a.m.	mié, 15/nov/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 15/nov/2017 08:30 a.m.	mié, 15/nov/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 15/nov/2017 10:30 a.m.	mié, 15/nov/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 15/nov/2017 12:30 p.m.	mié, 15/nov/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	pallos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	4.46	03 h 00 m	mié, 15/nov/2017 02:30 p.m.	mié, 15/nov/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	pallos f pallosf
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 15/nov/2017 05:30 p.m.	mié, 15/nov/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	pallos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 15/nov/2017 11:30 p.m.	jue, 16/nov/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 02:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 04:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	pallos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	pallos f, mango kecm
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 08:30 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango kecm
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 16/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 11:30 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	pallos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 10:30 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 16/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 04:30 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 16/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 16/nov/2017 04:30 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, pallos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	jue, 16/nov/2017 04:30 p.m.	jue, 16/nov/2017 06:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 16/nov/2017 06:30 p.m.	jue, 16/nov/2017 09:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	pallos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 16/nov/2017 09:30 p.m.	vie, 17/nov/2017 12:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	pallos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 17/nov/2017 12:30 a.m.	vie, 17/nov/2017 03:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 17/nov/2017 03:30 a.m.	vie, 17/nov/2017 01:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	pallos alfalfa, mango k
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 17/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 17/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	pallos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 17/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 17/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	pallos f

81

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
036	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 19/nov/2017 03:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 19/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 17/nov/2017 05:00 p.m.	vie, 17/nov/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 06:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	05 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
044	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 05:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 07:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
045	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 18/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 18/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
046	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 19/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 19/nov/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
047	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 19/nov/2017 12:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f,
048	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 19/nov/2017 02:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 19/nov/2017 04:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
050	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 19/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
051	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	03 h 00 m	dom, 19/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 19/nov/2017 09:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
052	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 19/nov/2017 09:00 a.m.	dom, 19/nov/2017 01:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
053	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 19/nov/2017 01:00 p.m.	dom, 19/nov/2017 02:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
054	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 20/nov/2017 06:00 a.m.	lun, 20/nov/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
055	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 20/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 20/nov/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
056	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 30 m	lun, 20/nov/2017 03:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
057	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 20/nov/2017 06:30 p.m.	lun, 20/nov/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
058	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	lun, 20/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 20/nov/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 20/nov/2017 06:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	paltos fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 20/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

102.15 160 h 00 m

56,934.00

80

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001	CESAREO POLO MURGA	2.50	03 h 00 m	mar, 21/nov/2017 06:00 a.m.	mar, 21/nov/2017 12:00 p.m.	1,296.00	120.00	03 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 21/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 21/nov/2017 12:00 p.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 21/nov/2017 12:00 p.m.	mar, 21/nov/2017 01:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 21/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 21/nov/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	01 h 30 m	mar, 21/nov/2017 12:30 p.m.	mar, 21/nov/2017 02:00 p.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 21/nov/2017 02:00 p.m.	mar, 21/nov/2017 04:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 21/nov/2017 04:00 p.m.	mar, 21/nov/2017 08:00 p.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.00	04 h 00 m	mar, 21/nov/2017 08:00 p.m.	mié, 22/nov/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 22/nov/2017 12:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 22/nov/2017 01:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.00	02 h 00 m	mié, 22/nov/2017 02:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 22/nov/2017 04:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 22/nov/2017 05:00 a.m.	mié, 22/nov/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 22/nov/2017 06:30 a.m.	mié, 22/nov/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 22/nov/2017 08:30 a.m.	mié, 22/nov/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 22/nov/2017 10:30 a.m.	mié, 22/nov/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 22/nov/2017 12:30 p.m.	mié, 22/nov/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	4.46	03 h 00 m	mié, 22/nov/2017 02:30 p.m.	mié, 22/nov/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBÁÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 22/nov/2017 05:30 p.m.	mié, 22/nov/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELJO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 22/nov/2017 11:30 p.m.	jue, 23/nov/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 02:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 04:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 08:30 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 23/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 11:30 a.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.00	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 08:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 10:30 a.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 23/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 04:30 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 23/nov/2017 11:30 a.m.	jue, 23/nov/2017 04:30 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 00 m	jue, 23/nov/2017 04:30 p.m.	jue, 23/nov/2017 06:30 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 23/nov/2017 06:30 p.m.	jue, 23/nov/2017 09:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.00	03 h 00 m	jue, 23/nov/2017 09:30 p.m.	vie, 24/nov/2017 12:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 24/nov/2017 12:30 a.m.	vie, 24/nov/2017 03:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	IBÁÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 24/nov/2017 03:30 a.m.	vie, 24/nov/2017 01:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k
034	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 24/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 24/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 24/nov/2017 01:00 p.m.	vie, 24/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

Comisión : SALITRE
 Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 21 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 27 nov 2017 11:00 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
36	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 26/nov/2017 03:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
37	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 26/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
38	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 24/nov/2017 05:00 p.m.	vie, 24/nov/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
39	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 06:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
40	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 06:00 a.m.	sáb, 25/nov/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
41	VICTOR CABALLERO PEREZ	0.53	03 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
42	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 09:00 a.m.	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
43	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	05 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
44	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 05:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 07:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
45	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 25/nov/2017 12:00 p.m.	sáb, 25/nov/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
46	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 26/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 26/nov/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
47	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 26/nov/2017 12:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f,
48	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 26/nov/2017 02:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
49	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 26/nov/2017 04:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
50	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 26/nov/2017 05:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
51	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	03 h 00 m	dom, 26/nov/2017 06:00 a.m.	dom, 26/nov/2017 09:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
52	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 26/nov/2017 09:00 a.m.	dom, 26/nov/2017 01:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
53	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 26/nov/2017 01:00 p.m.	dom, 26/nov/2017 02:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
54	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 27/nov/2017 06:00 a.m.	lun, 27/nov/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
55	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 27/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 27/nov/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
56	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	3.75	03 h 30 m	lun, 27/nov/2017 03:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palta
57	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 27/nov/2017 06:30 p.m.	lun, 27/nov/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
58	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	lun, 27/nov/2017 10:00 a.m.	lun, 27/nov/2017 01:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
59	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 27/nov/2017 06:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
60	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
61	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
62	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
63	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	lun, 27/nov/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f

56,934.00

102.15 160 h 00 m

82

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 30 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 03 dic 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo	
001	POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 30/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos ,f	
002	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 30/nov/2017 10:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos	
003	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 03:00 p.m.	jue, 30/nov/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
004	PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 30/nov/2017 05:00 p.m.	jue, 30/nov/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto	
005	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 01/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 01/dic/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa	
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
008	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
009	LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 03/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 03/dic/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
						4,644.00				
		4.32	43 h 00 m							

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 07 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 10 dic 2017 11:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 07/dic/2017 06:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
002 LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 07/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos
003 VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 03:00 p.m.	jue, 07/dic/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos
004 PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 07/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 07/dic/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos
005 MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vic, 08/dic/2017 06:00 a.m.	vic, 08/dic/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos alfalfa
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
008 SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
009 LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 10/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 10/dic/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
		4.32 43 h 00 m			4,644.00			

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 14 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 17 dic 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 14/dic/2017 06:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos ,f
002	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 14/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos
003	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 03:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos
004	PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 14/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto
005	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 15/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 15/dic/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
008	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 17/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 17/dic/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango
						4,644.00			

4.32 43 h 00 m

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY CHICO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 21 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 24 dic 2017 11:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo	
001	POLO MURGA CESAREO	0.52	04 h 00 m	jue, 21/dic/2017 06:00 a.m.	jue, 21/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
002	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.50	04 h 00 m	jue, 21/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 21/dic/2017 03:00 p.m.	432.00	30.00	01 h 00 m	paltos	
003	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 03:00 p.m.	jue, 21/dic/2017 05:00 p.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	paltos	
004	PEDRO GUERRERO SANDONAS	0.20	03 h 00 m	jue, 21/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 21/dic/2017 08:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	palto	
005	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.20	12 h 00 m	vie, 22/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 22/dic/2017 06:00 p.m.	1,296.00	30.00	00 h 00 m	paltos fuerte	
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	04 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 23/dic/2017 10:00 a.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	palta, alfalfa	
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	04 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 23/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
008	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.50	05 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 07:00 p.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	paltos f	
009	LUCAS PABLO LOPEZ MILLA	0.75	05 h 00 m	dom, 24/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 24/dic/2017 11:00 a.m.	540.00	30.00	00 h 00 m	mango	
						4,644.00				

4.32 43 h 00 m

4,644.00

Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 29 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 02 dic 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 29/nov/2017 06:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 30/nov/2017 06:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, has
003 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	palto f,
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	palto
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 02/dic/2017 03:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	palto
008 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 05:30 p.m.	sáb, 02/dic/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
009 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 01/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 01/dic/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	palto f
010 RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 01/dic/2017 11:00 a.m.	vie, 01/dic/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 01/dic/2017 01:00 p.m.	vie, 01/dic/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
012 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vie, 01/dic/2017 03:00 p.m.	vie, 01/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	palto f
	12.82	49 h 30 m			7,128.00			

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : jue, 07 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : dom, 10 dic 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	jue, 07/dic/2017 06:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	vie, 08/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 08/dic/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	dom, 10/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 10/dic/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 10:00 a.m.	dom, 10/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	dom, 10/dic/2017 02:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	dom, 10/dic/2017 03:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 05:30 p.m.	dom, 10/dic/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010 RUJZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 11:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 01:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 03:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f

7,128.00

12.82 49 h 30 m

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mié, 13 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : sáb, 16 dic 2017 07:30 p.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m ³)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001 PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 13/dic/2017 06:00 a.m.	mié, 13/dic/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002 PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 14/dic/2017 06:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 06:00 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003 ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 10:00 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004 MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 10:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005 VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 02:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006 VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 03:00 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007 ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 16/dic/2017 03:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 05:30 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008 SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 05:30 p.m.	sáb, 16/dic/2017 07:30 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009 GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 15/dic/2017 06:00 a.m.	vie, 15/dic/2017 11:00 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010 RUJZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 15/dic/2017 11:00 a.m.	vie, 15/dic/2017 01:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011 POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 15/dic/2017 01:00 p.m.	vie, 15/dic/2017 03:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012 RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vie, 15/dic/2017 03:00 p.m.	vie, 15/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f

12.82 49 h 30 m

7,128.00

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY BAJO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mié, 20 dic 2017 06:08 a.m. Hasta : sáb, 23 dic 2017 07:38 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	PROSPERO DAVILA PASAPERA	6.70	12 h 00 m	mié, 20/dic/2017 06:08 a.m.	mié, 20/dic/2017 06:08 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	palto, fuerte
002	PROSPERO DAVILA PASAPERA	0.00	12 h 00 m	jue, 21/dic/2017 06:08 a.m.	jue, 21/dic/2017 06:08 p.m.	1,728.00	40.00	00 h 00 m	paltos has
003	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	04 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 06:08 a.m.	sáb, 23/dic/2017 10:08 a.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	paltos f,
004	MARITA RAMOS TARATA	0.25	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 10:08 a.m.	sáb, 23/dic/2017 12:08 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto
005	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 12:08 p.m.	sáb, 23/dic/2017 02:08 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
006	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.10	01 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 02:08 p.m.	sáb, 23/dic/2017 03:08 p.m.	144.00	40.00	00 h 00 m	paltos
007	ROCA MANRIQUE JUAN	0.50	02 h 30 m	sáb, 23/dic/2017 03:08 p.m.	sáb, 23/dic/2017 05:38 p.m.	360.00	40.00	00 h 00 m	paltos
008	SANDONAZ HUERTA TEODORO	0.46	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 05:38 p.m.	sáb, 23/dic/2017 07:38 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
009	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	05 h 00 m	vie, 22/dic/2017 06:08 a.m.	vie, 22/dic/2017 11:08 a.m.	720.00	40.00	00 h 00 m	paltos f
010	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	02 h 00 m	vie, 22/dic/2017 11:08 a.m.	vie, 22/dic/2017 01:08 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
011	POLO MURGA CESAREO	0.74	02 h 00 m	vie, 22/dic/2017 01:08 p.m.	vie, 22/dic/2017 03:08 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos
012	RAYMUNDDO MILLA LOPEZ	0.44	03 h 00 m	vie, 22/dic/2017 03:08 p.m.	vie, 22/dic/2017 06:08 p.m.	432.00	40.00	00 h 00 m	paltos f

12.82 49 h 30 m

7,128.00

Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 28 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 04 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.00	00 h 00 m	mar, 28/nov/2017 06:00 a.m.	mar, 28/nov/2017 06:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 30 m	mar, 28/nov/2017 06:00 a.m.	mar, 28/nov/2017 10:30 a.m.	270.00	50.00	03 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	02 h 00 m	mar, 28/nov/2017 08:00 a.m.	mar, 28/nov/2017 10:00 a.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 00 m	mar, 28/nov/2017 10:00 a.m.	mar, 28/nov/2017 11:00 a.m.	432.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 28/nov/2017 11:00 a.m.	mar, 28/nov/2017 01:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 28/nov/2017 01:00 p.m.	mar, 28/nov/2017 03:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.04	05 h 00 m	mar, 28/nov/2017 03:00 p.m.	mar, 28/nov/2017 08:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.06	04 h 00 m	mar, 28/nov/2017 08:00 p.m.	mié, 29/nov/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 29/nov/2017 12:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 29/nov/2017 01:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.12	02 h 00 m	mié, 29/nov/2017 02:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 29/nov/2017 04:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 29/nov/2017 05:00 a.m.	mié, 29/nov/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 29/nov/2017 06:30 a.m.	mié, 29/nov/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 29/nov/2017 08:30 a.m.	mié, 29/nov/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 29/nov/2017 10:30 a.m.	mié, 29/nov/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 29/nov/2017 12:30 p.m.	mié, 29/nov/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	5.46	03 h 00 m	mié, 29/nov/2017 02:30 p.m.	mié, 29/nov/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 29/nov/2017 05:30 p.m.	mié, 29/nov/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 29/nov/2017 11:30 p.m.	jue, 30/nov/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 02:30 a.m.	jue, 30/nov/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 04:30 a.m.	jue, 30/nov/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f,mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 06:30 a.m.	jue, 30/nov/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 07:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 09:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 30/nov/2017 09:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 12:00 p.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	0.90	02 h 00 m	jue, 30/nov/2017 10:00 a.m.	jue, 30/nov/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 30/nov/2017 12:00 p.m.	jue, 30/nov/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 30/nov/2017 12:00 p.m.	jue, 30/nov/2017 05:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 30 m	jue, 30/nov/2017 05:00 p.m.	jue, 30/nov/2017 07:30 p.m.	1,080.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 30/nov/2017 07:30 p.m.	jue, 30/nov/2017 10:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.04	03 h 00 m	jue, 30/nov/2017 10:30 p.m.	vie, 01/dic/2017 01:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 01/dic/2017 01:30 a.m.	vie, 01/dic/2017 04:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 01/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 01/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
034	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 01/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 01/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 01/dic/2017 06:30 a.m.	vie, 01/dic/2017 04:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mar, 28 nov 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 04 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 03/dic/2017 03:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 03/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vic, 01/dic/2017 05:00 p.m.	vic, 01/dic/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 06:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	1.29	03 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
044	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.25	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 04:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
045	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 04:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 06:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
046	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 02/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 02/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
047	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 03/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 03/dic/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 03/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 03/dic/2017 02:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 03/dic/2017 04:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 03/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 03/dic/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
052	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 30 m	dom, 03/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 03/dic/2017 08:30 a.m.	270.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
053	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 03/dic/2017 08:30 a.m.	dom, 03/dic/2017 12:30 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
054	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 03/dic/2017 12:30 p.m.	dom, 03/dic/2017 01:30 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
055	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 04/dic/2017 06:00 a.m.	lun, 04/dic/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
056	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 04/dic/2017 10:00 a.m.	lun, 04/dic/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
057	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	4.00	03 h 30 m	lun, 04/dic/2017 03:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
058	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 04/dic/2017 06:30 p.m.	lun, 04/dic/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 04/dic/2017 06:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
064	MANUEL CHAVEZ SANDONAZ	2.50	00 h 00 m	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 04/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	

105.82 157 h 30 m

56,322.00

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata

Desde : mar, 05 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 11 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS/s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.00	00 h 00 m	mar, 05/dic/2017 06:00 a.m.	mar, 05/dic/2017 06:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 30 m	mar, 05/dic/2017 06:00 a.m.	mar, 05/dic/2017 10:30 a.m.	270.00	50.00	03 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	02 h 00 m	mar, 05/dic/2017 08:00 a.m.	mar, 05/dic/2017 10:00 a.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 00 m	mar, 05/dic/2017 10:00 a.m.	mar, 05/dic/2017 11:00 a.m.	432.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 05/dic/2017 11:00 a.m.	mar, 05/dic/2017 01:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 05/dic/2017 01:00 p.m.	mar, 05/dic/2017 03:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.04	05 h 00 m	mar, 05/dic/2017 03:00 p.m.	mar, 05/dic/2017 08:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.06	04 h 00 m	mar, 05/dic/2017 08:00 p.m.	mié, 06/dic/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 06/dic/2017 12:00 a.m.	mié, 06/dic/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 06/dic/2017 01:00 a.m.	mié, 06/dic/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.12	02 h 00 m	mié, 06/dic/2017 02:00 a.m.	mié, 06/dic/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 06/dic/2017 04:00 a.m.	mié, 06/dic/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 06/dic/2017 05:00 a.m.	mié, 06/dic/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 06/dic/2017 06:30 a.m.	mié, 06/dic/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 06/dic/2017 08:30 a.m.	mié, 06/dic/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 06/dic/2017 10:30 a.m.	mié, 06/dic/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 06/dic/2017 12:30 p.m.	mié, 06/dic/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	5.46	03 h 00 m	mié, 06/dic/2017 02:30 p.m.	mié, 06/dic/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBANEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 06/dic/2017 05:30 p.m.	mié, 06/dic/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 06/dic/2017 11:30 p.m.	jue, 07/dic/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 02:30 a.m.	jue, 07/dic/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 04:30 a.m.	jue, 07/dic/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 06:30 a.m.	jue, 07/dic/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 07:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 09:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 07/dic/2017 09:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 12:00 p.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	0.90	02 h 00 m	jue, 07/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 07/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 07/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 07/dic/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 07/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 07/dic/2017 05:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 30 m	jue, 07/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 07/dic/2017 07:30 p.m.	1,080.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 07/dic/2017 07:30 p.m.	jue, 07/dic/2017 10:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.04	03 h 00 m	jue, 07/dic/2017 10:30 p.m.	vie, 08/dic/2017 01:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 08/dic/2017 01:30 a.m.	vie, 08/dic/2017 04:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 08/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 08/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
034	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 08/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 08/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	IBANES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 08/dic/2017 06:30 a.m.	vie, 08/dic/2017 04:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 05 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 11 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 03:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 08/dic/2017 05:00 p.m.	vie, 08/dic/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 06:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	1.29	03 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 09/dic/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 02:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
044	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.25	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 04:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
045	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 04:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 06:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
046	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 09/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 09/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
047	CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 10/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 10/dic/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f,
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 02:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 10/dic/2017 04:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
051	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 10/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 10/dic/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
052	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 30 m	dom, 10/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 10/dic/2017 08:30 a.m.	270.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
053	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 10/dic/2017 08:30 a.m.	dom, 10/dic/2017 12:30 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
054	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 10/dic/2017 12:30 p.m.	dom, 10/dic/2017 01:30 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
055	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 11/dic/2017 06:00 a.m.	lun, 11/dic/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
056	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 11/dic/2017 10:00 a.m.	lun, 11/dic/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
057	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	4.00	03 h 30 m	lun, 11/dic/2017 03:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palla
058	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 11/dic/2017 06:30 p.m.	lun, 11/dic/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 11/dic/2017 06:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palla fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
064	MANUEL CHAVEZ SANDONAZ	2.50	00 h 00 m	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 11/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	

56,322.00

105.82 157 h 30 m

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 12 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : mar, 19 dic 2017 01:00 a.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.00	02 h 00 m	mar, 12/dic/2017 06:00 a.m.	mar, 12/dic/2017 11:00 a.m.	864.00	120.00	03 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	00 h 00 m	mar, 12/dic/2017 11:00 a.m.	mar, 12/dic/2017 11:00 a.m.	0.00	50.00	00 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	01 h 30 m	mar, 12/dic/2017 11:00 a.m.	mar, 12/dic/2017 12:30 p.m.	648.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	00 h 00 m	mar, 12/dic/2017 12:30 p.m.	mar, 12/dic/2017 12:30 p.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 12/dic/2017 11:30 a.m.	mar, 12/dic/2017 01:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 12/dic/2017 01:30 p.m.	mar, 12/dic/2017 03:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.04	05 h 00 m	mar, 12/dic/2017 03:30 p.m.	mar, 12/dic/2017 08:30 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.06	04 h 00 m	mar, 12/dic/2017 08:30 p.m.	mié, 13/dic/2017 12:30 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 13/dic/2017 12:30 a.m.	mié, 13/dic/2017 01:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 13/dic/2017 01:30 a.m.	mié, 13/dic/2017 02:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.12	02 h 00 m	mié, 13/dic/2017 02:30 a.m.	mié, 13/dic/2017 04:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 13/dic/2017 04:30 a.m.	mié, 13/dic/2017 05:30 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 13/dic/2017 05:30 a.m.	mié, 13/dic/2017 07:00 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 13/dic/2017 07:00 a.m.	mié, 13/dic/2017 09:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 13/dic/2017 09:00 a.m.	mié, 13/dic/2017 11:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 13/dic/2017 11:00 a.m.	mié, 13/dic/2017 01:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 13/dic/2017 01:00 p.m.	mié, 13/dic/2017 03:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	5.46	03 h 00 m	mié, 13/dic/2017 03:00 p.m.	mié, 13/dic/2017 06:00 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltosf
019	DOMITILA IBANEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 13/dic/2017 06:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 12:00 a.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	jue, 14/dic/2017 12:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 03:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 03:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 05:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 05:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 07:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 07:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 09:00 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 07:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 09:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 14/dic/2017 09:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 12:00 p.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	0.90	02 h 00 m	jue, 14/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 14/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 14/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 14/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 05:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 30 m	jue, 14/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 14/dic/2017 07:30 p.m.	1,080.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 14/dic/2017 07:30 p.m.	jue, 14/dic/2017 10:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.04	03 h 00 m	jue, 14/dic/2017 10:30 p.m.	vic, 15/dic/2017 01:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vic, 15/dic/2017 01:30 a.m.	vic, 15/dic/2017 04:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vic, 15/dic/2017 04:30 a.m.	vic, 15/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
034	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vic, 15/dic/2017 04:30 a.m.	vic, 15/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	IBANES GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vic, 15/dic/2017 06:30 a.m.	vic, 15/dic/2017 04:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 12 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : mar, 19 dic 2017 01:00 a.m.

Ord. Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036 FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 17/dic/2017 03:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037 RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 17/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038 FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vie, 15/dic/2017 05:00 p.m.	vie, 15/dic/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039 ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 06:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040 RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041 VICTOR CABALLERO PEREZ	1.29	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042 MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 04:00 a.m.	sáb, 16/dic/2017 07:00 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
044 ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.75	03 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 04:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 07:00 p.m.	864.00	80.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
045 GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 18/dic/2017 06:00 p.m.	lun, 18/dic/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
046 MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	lun, 18/dic/2017 11:00 p.m.	mar, 19/dic/2017 01:00 a.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
047 LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 16/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 16/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
048 CABELLO OCHOA EMILIO	6.20	06 h 00 m	dom, 17/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 17/dic/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
049 HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 17/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050 ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 17/dic/2017 02:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
051 EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 17/dic/2017 04:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	palto
052 GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 17/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
053 ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	03 h 00 m	dom, 17/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 17/dic/2017 09:00 a.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
054 RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 17/dic/2017 09:00 a.m.	dom, 17/dic/2017 01:00 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
055 PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 17/dic/2017 01:00 p.m.	dom, 17/dic/2017 02:00 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f,maiz amarillo
056 ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 18/dic/2017 06:00 a.m.	lun, 18/dic/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
057 CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 18/dic/2017 10:00 a.m.	lun, 18/dic/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
058 VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	4.00	03 h 30 m	lun, 18/dic/2017 03:00 p.m.	lun, 18/dic/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palta
059 ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 18/dic/2017 06:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
060 CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061 MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062 WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063 LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
064 MANUEL CHAVEZ SANDONAZ	2.50	00 h 00 m	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	lun, 18/dic/2017 07:30 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	

106.32 159 h 00 m **56,682.00**

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 19 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 25 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
001	CESAREO POLO MURGA	2.00	00 h 00 m	mar, 19/dic/2017 06:00 a.m.	mar, 19/dic/2017 06:00 a.m.	0.00	120.00	00 h 00 m	mango keem
002	SERAFIN RUIZ	0.50	01 h 30 m	mar, 19/dic/2017 06:00 a.m.	mar, 19/dic/2017 10:30 a.m.	270.00	50.00	03 h 00 m	mango
003	ISIDORO MILLA MURGA	1.50	02 h 00 m	mar, 19/dic/2017 08:00 a.m.	mar, 19/dic/2017 10:00 a.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	plantas de mango patron
004	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.71	01 h 00 m	mar, 19/dic/2017 10:00 a.m.	mar, 19/dic/2017 11:00 a.m.	432.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
005	EVERT VEGA TOLENTINO	1.00	02 h 00 m	mar, 19/dic/2017 11:00 a.m.	mar, 19/dic/2017 01:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
006	ELIZABET VILLALOBOS GUERRERO	1.00	02 h 00 m	mar, 19/dic/2017 01:00 p.m.	mar, 19/dic/2017 03:00 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
007	ABRAHAM LOPEZ MILLA	2.04	05 h 00 m	mar, 19/dic/2017 03:00 p.m.	mar, 19/dic/2017 08:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
008	JUAN LOPEZ MILLA	2.06	04 h 00 m	mar, 19/dic/2017 08:00 p.m.	mié, 20/dic/2017 12:00 a.m.	2,016.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
009	LUCIANO VEGA PAREDEZ	0.66	01 h 00 m	mié, 20/dic/2017 12:00 a.m.	mié, 20/dic/2017 01:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
010	ELIAS LOPEZ MAZA	0.66	01 h 00 m	mié, 20/dic/2017 01:00 a.m.	mié, 20/dic/2017 02:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
011	LUCAS LOPEZ MILLA	2.12	02 h 00 m	mié, 20/dic/2017 02:00 a.m.	mié, 20/dic/2017 04:00 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	mango, paltos f
012	JUAN ROCA MANRIQUE	0.50	01 h 00 m	mié, 20/dic/2017 04:00 a.m.	mié, 20/dic/2017 05:00 a.m.	504.00	140.00	00 h 00 m	mango keem
013	FELIPE SANDONAZ HUERTA	0.50	01 h 30 m	mié, 20/dic/2017 05:00 a.m.	mié, 20/dic/2017 06:30 a.m.	756.00	140.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
014	YEM RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 20/dic/2017 06:30 a.m.	mié, 20/dic/2017 08:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
015	LUZ RAMOS PEREZ	1.00	02 h 00 m	mié, 20/dic/2017 08:30 a.m.	mié, 20/dic/2017 10:30 a.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
016	ROSA RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 20/dic/2017 10:30 a.m.	mié, 20/dic/2017 12:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
017	JHONY RAMOS ZAMUDIO	1.00	02 h 00 m	mié, 20/dic/2017 12:30 p.m.	mié, 20/dic/2017 02:30 p.m.	1,008.00	140.00	00 h 00 m	paltos f
018	CELESTINO RAMOS MARTINES	5.46	03 h 00 m	mié, 20/dic/2017 02:30 p.m.	mié, 20/dic/2017 05:30 p.m.	1,512.00	140.00	00 h 00 m	paltos f paltos f
019	DOMITILA IBAÑEZ ALVA VDA DE RODRIGUEZ	3.69	06 h 00 m	mié, 20/dic/2017 05:30 p.m.	mié, 20/dic/2017 11:30 p.m.	3,024.00	140.00	00 h 00 m	paltos fuerte
020	ROGELIO SARMIENTO	2.00	03 h 00 m	mié, 20/dic/2017 11:30 p.m.	jue, 21/dic/2017 02:30 a.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	alfalfa, yuca
021	CARLOS VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 02:30 a.m.	jue, 21/dic/2017 04:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	palto fuerte
022	FREDY VILLAR ARTEAGA	1.38	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 04:30 a.m.	jue, 21/dic/2017 06:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos, f, mango k
023	VILLAR PAJUELO LAZARO	1.00	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 06:30 a.m.	jue, 21/dic/2017 08:30 a.m.	504.00	70.00	00 h 00 m	paltos f, mango keem
024	JUAN ROCA MANRIQUE	0.30	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 07:00 a.m.	jue, 21/dic/2017 09:00 a.m.	216.00	30.00	00 h 00 m	mango keem
025	VALENTIN FIGUEROA VALLADARES	2.53	03 h 00 m	jue, 21/dic/2017 09:00 a.m.	jue, 21/dic/2017 12:00 p.m.	1,080.00	100.00	00 h 00 m	paltos hass
026	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	0.90	02 h 00 m	jue, 21/dic/2017 10:00 a.m.	jue, 21/dic/2017 12:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	palto f
027	RAYMUNDO MILLA LOPEZ	2.28	05 h 00 m	jue, 21/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 21/dic/2017 05:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	mango
028	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	05 h 00 m	jue, 21/dic/2017 12:00 p.m.	jue, 21/dic/2017 05:00 p.m.	2,520.00	140.00	00 h 00 m	alfalfa, paltos f
029	SERAPIO VEGA GOÑI	1.36	02 h 30 m	jue, 21/dic/2017 05:00 p.m.	jue, 21/dic/2017 07:30 p.m.	1,080.00	120.00	00 h 00 m	plantas f
030	VEGA ALVA JAIME	2.37	03 h 00 m	jue, 21/dic/2017 07:30 p.m.	jue, 21/dic/2017 10:30 p.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f, alfalfa
031	CESAREO POLO MURGA	2.04	03 h 00 m	jue, 21/dic/2017 10:30 p.m.	vie, 22/dic/2017 01:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
032	POLO SANDONAS RODOLFO	2.00	03 h 00 m	vie, 22/dic/2017 01:30 a.m.	vie, 22/dic/2017 04:30 a.m.	1,296.00	120.00	00 h 00 m	palto fuerte
033	MARIO GUERRERO PALMADERA	0.91	02 h 00 m	vie, 22/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 22/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
034	OCTAVIO RONDAN FIGUEROA	1.10	02 h 00 m	vie, 22/dic/2017 04:30 a.m.	vie, 22/dic/2017 06:30 a.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
035	IBAÑEZ GUERRERO MATIAS	8.10	09 h 30 m	vie, 22/dic/2017 06:30 a.m.	vie, 22/dic/2017 04:00 p.m.	4,104.00	120.00	00 h 00 m	paltos alfalfa, mango k

Fuente de Agua : F-A RIO NEPEÑA
 Canal Principal : C-D QUILLHUAY ALTO
 Tipo de Riego : Cabecera / Culata
 Desde : mar, 19 dic 2017 06:00 a.m. Hasta : lun, 25 dic 2017 11:00 p.m.

Ord.	Usuario	Area (Ha)	Tiempo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Terminio	Volumen (m3)	Caudal (LTS / s)	Recorrido	Cultivo
036	FIDENCION RONDAN PAJUELO	2.10	02 h 00 m	dom, 24/dic/2017 03:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 05:00 p.m.	360.00	50.00	00 h 00 m	paltos f,
037	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.60	02 h 00 m	dom, 24/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 07:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	plantas de paltos f
038	FULGENCIO PAJUELO HUERTA	1.13	02 h 00 m	vic, 22/dic/2017 05:00 p.m.	vie, 22/dic/2017 07:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos fuerte
039	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	03 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 06:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 09:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
040	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.50	03 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 06:00 a.m.	sáb, 23/dic/2017 09:00 a.m.	756.00	70.00	00 h 00 m	paltos f
041	VICTOR CABALLERO PEREZ	1.29	03 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 23/dic/2017 12:00 p.m.	324.00	30.00	00 h 00 m	mango
042	MIGUEL ANGEL LOPEZ MACEDO	1.04	03 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 09:00 a.m.	sáb, 23/dic/2017 12:00 p.m.	648.00	60.00	00 h 00 m	paltos has
043	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	2.00	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 12:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 02:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
044	ZACARIAS SANCHEZ ESPINOZA	1.25	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 02:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 04:00 p.m.	288.00	40.00	00 h 00 m	paltos f, maiz morado
045	MARIA JESUS HORNA VIUDA DE LOPEZ	2.00	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 04:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 06:00 p.m.	864.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
046	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	02 h 00 m	sáb, 23/dic/2017 04:00 p.m.	sáb, 23/dic/2017 02:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f,
047	CABELLO OCHOA EMILJO	6.20	06 h 00 m	dom, 24/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 12:00 p.m.	2,592.00	120.00	00 h 00 m	paltos f,
048	HEREDEROS ARTEAGA HUEZA	0.75	02 h 00 m	dom, 24/dic/2017 12:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 02:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
049	ELEOTERIO MEJIA LOSTAUNAU	0.70	02 h 00 m	dom, 24/dic/2017 02:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 04:00 p.m.	576.00	80.00	00 h 00 m	paltos f
050	EUSEBIA ESPINOZA	0.60	02 h 00 m	dom, 24/dic/2017 04:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 06:00 p.m.	432.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
051	GUILLERMO ARTEAGA	0.50	01 h 30 m	dom, 24/dic/2017 05:00 p.m.	dom, 24/dic/2017 06:30 p.m.	324.00	60.00	00 h 00 m	palto
052	ELICEO CABALLERO PEREZ	0.90	02 h 30 m	dom, 24/dic/2017 06:00 a.m.	dom, 24/dic/2017 08:30 a.m.	270.00	30.00	00 h 00 m	paltos f
053	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2.00	04 h 00 m	dom, 24/dic/2017 08:30 a.m.	dom, 24/dic/2017 12:30 p.m.	576.00	40.00	00 h 00 m	mango
054	PEREZ VALLADAREZ JUANA	0.79	01 h 00 m	dom, 24/dic/2017 12:30 p.m.	dom, 24/dic/2017 01:30 p.m.	360.00	100.00	00 h 00 m	paltos f, maiz amarillo
055	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.50	04 h 00 m	lun, 25/dic/2017 06:00 a.m.	lun, 25/dic/2017 10:00 a.m.	1,728.00	120.00	00 h 00 m	yuca, paltos f
056	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	05 h 00 m	lun, 25/dic/2017 10:00 a.m.	lun, 25/dic/2017 03:00 p.m.	2,160.00	120.00	00 h 00 m	paltos f
057	VICENTE LOSTAUNAU ARTEAGA	4.00	03 h 30 m	lun, 25/dic/2017 03:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 06:30 p.m.	1,512.00	120.00	00 h 00 m	palta
058	ADRIAN VILLANUEVA MORENO	0.11	01 h 00 m	lun, 25/dic/2017 06:30 p.m.	lun, 25/dic/2017 07:30 p.m.	90.00	25.00	00 h 00 m	paltos f
059	GODOFREDO DE LA CRUZ	1.94	05 h 00 m	lun, 25/dic/2017 06:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	900.00	50.00	00 h 00 m	tomate
060	CELESTINO RAMOS MARTINEZ	2.35	00 h 00 m	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	150.00	00 h 00 m	tomate
061	MAURO RODRIGUEZ	0.25	00 h 00 m	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	palta fuerte
062	WENSESLAO BARRON	1.00	00 h 00 m	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	maiz amarillo
063	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.50	00 h 00 m	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	60.00	00 h 00 m	paltos f
064	MANUEL CHAVEZ SANDONAZ	2.50	00 h 00 m	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	lun, 25/dic/2017 11:00 p.m.	0.00	0.00	00 h 00 m	

105.82 157 h 30 m

56,322.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nuevo Chimbote, 27 de febrero 2018

CARTA N°011 -2018/EIC-CH-UCV

Sr. FRANCISCO GUERRERO HUAMAN
PRESIDENTE DE LA JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRÁULICO-NEPEÑA

Presente.-
De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirme a Usted a fin de saludarlo muy cordialmente a nombre de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Urb. Buenos Aires Mz H Lt. 1 Av. Central del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash y a la vez presentarle a la Srta. VILLAR POLO NELLY NOHELY, alumna de esta Escuela y Universidad.

La Srta. VILLAR POLO NELLY NOHELY, está realizando la tesis "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA RIEGO- PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ANCASH-2018", es por ello, solicitamos pueda brindarle la información requerida para su investigación:

- Registro del caudal del Río Nepeña, así como su caudal mínimo y máximo del año 2017
- Registro del caudal del Río Nepeña, así como su caudal mínimo y máximo actualizados del año 2018

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,


Dr. Víctor Alejandro Rojas Gilva
Catedrático de la Escuela de Ingeniería Civil



JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	ENERO					
	Rio Nepeña		Otras Fuentes			
	Parte Baja	Parte Alta	Total M3/s	V-M3/día	Aforo punt Moro en M3	Observacion
1			0.000	0.000	0.000	
2			0.000	0.000	0.000	
3			0.000	0.000	0.000	
4			0.000	0.000	0.000	
5			0.000	0.000	0.000	
6			0.000	0.000	0.000	
7			0.000	0.000	0.000	
8			0.000	0.000	0.000	
9			0.000	0.000	0.000	
10			0.000	0.000	0.000	
11			0.000	0.000	0.000	
12			0.000	0.000	0.000	
13			0.000	0.000	0.000	
14			0.000	0.000	0.000	
15			0.000	0.000	0.000	
16			0.000	0.000	0.400	
17			0.000	0.000	0.050	
18			0.000	0.000	0.030	
19			0.000	0.000	0.000	
20			0.000	0.000	0.000	
21			0.000	0.000	0.000	
22			0.000	0.000	0.000	
23			0.000	0.000	0.300	
24			0.000	0.000	0.800	
25			0.000	0.000	0.600	
26			0.000	0.000	0.500	
27			0.000	0.000	0.350	
28			0.000	0.000	0.150	
29			0.000	0.000	1.000	
30			0.000	0.000	0.900	
31			0.000	0.000	0.800	
Promedio Mens	0.068					
Descarga Máx Mes	1.000					
Descarga Min Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	0.068					
Max desc diaria	1.000					
Minim desc diaria	0.000					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	FEBRERO					
	Rio Nepeña		Otras Fuentes			
	Parte Baja	Parte Alta		Aforo Pta.Vin chamar n M3.	Aforo puent Moro en M3	TOTAL
1			0.000	0.000	3.000	3.000
2			0.000	0.000	4.000	4.000
3			0.000	0.000	8.000	8.000
4			0.000	3.000	13.000	16.000
5			0.000	1.000	12.500	13.500
6			0.000	0.500	12.000	12.500
7			0.000	0.000	9.000	9.000
8			0.000	0.000	10.000	10.000
9			0.000	0.000	12.000	12.000
10			0.000	0.000	8.000	8.000
11			0.000	0.000	6.000	6.000
12			0.000	0.000	5.500	5.500
13			0.000	0.000	5.000	5.000
14			0.000	0.000	4.000	4.000
15			0.000	0.000	3.500	3.500
16			0.000	0.000	4.000	4.000
17			0.000	0.000	9.000	9.000
18			0.000	0.000	8.000	8.000
19			0.000	0.000	8.500	8.500
20			0.000	0.000	9.000	9.000
21			0.000	0.000	8.000	8.000
22			0.000	0.000	7.000	7.000
23			0.000	0.000	8.000	8.000
24			0.000	0.000	9.000	9.000
25			0.000	0.000	17.000	17.000
26			0.000	0.000	18.000	18.000
27			0.000	0.000	19.000	19.000
28			0.000	0.000	20.000	20.000
total						
Promedio Mes	9.446					
Descarga Máx Mes	20.000					
Descarga Min Mes	3.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	9.446					
max desc diaria	20.000					
Minim desc diaria	3.000					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	MARZO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solivin	Aforo. Pta. Vincha en M ³ /s	Aforo Pta. Moro en M ³ /s.	TOTAL
1		0.000	0.000	2.000	24.000	26.000
2		0.000	0.000	1.000	22.000	23.000
3		0.000	0.000	0.500	21.000	21.500
4		0.000	0.000	0.600	25.000	25.600
5		0.000	0.000	0.500	28.000	28.500
6		0.000	0.000	1.000	30.000	31.000
7		0.000	0.000	4.000	32.000	36.000
8		0.000	0.000	5.000	70.000	75.000
9		0.000	0.000	6.000	80.000	86.000
10		10.000	0.000	6.000	90.000	106.000
11		2.000	0.000	10.000	95.000	107.000
12		1.000	0.000	8.000	90.000	99.000
13		0.000	0.000	8.000	92.000	100.000
14		25.000	50.000	15.000	105.000	195.000
15		20.000	10.000	120.000	190.000	340.000
16		5.000	15.000	90.000	180.000	290.000
17		27.000	140.000	80.000	185.000	432.000
18		10.000	25.000	60.000	150.000	245.000
19		5.000	0.000	70.000	145.000	220.000
20		0.000	0.000	40.000	120.000	160.000
21		0.000	0.000	35.000	105.000	140.000
22		0.000	0.000	33.000	100.000	133.000
23		0.000	0.000	35.000	95.000	130.000
24		0.000	0.000	32.000	93.000	125.000
25		0.000	0.000	31.000	90.000	121.000
26		0.000	0.000	27.000	87.000	114.000
27		0.000	0.000	26.000	85.000	111.000
28		0.000	0.000	25.000	80.000	105.000
29		0.000	0.000	22.000	75.000	97.000
30		0.000	0.000	20.000	70.000	90.000
31		0.000	0.000	23.000	65.000	88.000
Promedio Mens	125.761					
Descarga Máx Mes	432.000					
Descarga Mín Mes	21.500					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	125.761					
Max desc diaria	432.000					
Mínim desc diaria	21.500					

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DÍA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	ABRIL					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solvin	Aforo l'ba. Vincha en M ³ /s	Aforo l'ba. Mora en M ³ /s	TOTAL
1		0.000	0.000	21.000	63.000	84.000
2		0.000	0.000	20.000	60.000	80.000
3		0.000	0.000	19.000	58.000	77.000
4		0.000	0.000	18.000	57.000	75.000
5		0.000	0.000	18.000	56.000	74.000
6		0.000	0.000	16.000	53.000	69.000
7		0.000	0.000	15.000	50.000	65.000
8		0.000	0.000	13.000	47.000	60.000
9		0.000	0.000	11.000	43.000	54.000
10		0.000	0.000	9.000	40.000	49.000
11		0.000	0.000	7.500	37.000	44.500
12		0.000	0.000	6.500	32.000	38.500
13		0.000	0.000	5.500	29.000	34.500
14		0.000	0.000	4.500	27.000	31.500
15		0.000	0.000	3.800	24.000	27.800
16		0.000	0.000	3.200	22.000	25.200
17		0.000	0.000	2.900	19.000	21.900
18		0.000	0.000	2.500	18.000	20.500
19		0.000	0.000	2.000	17.000	19.000
20		0.000	0.000	1.800	16.500	18.300
21		0.000	0.000	1.700	16.000	17.700
22		0.000	0.000	1.600	16.200	17.800
23		0.000	0.000	1.500	16.000	17.500
24		0.000	0.000	1.500	15.800	17.300
25		0.000	0.000	1.500	15.500	17.000
26		0.000	0.000	1.450	14.800	16.250
27		0.000	0.000	1.400	14.200	15.600
28		0.000	0.000	1.350	13.100	14.450
29		0.000	0.000	1.100	12.600	13.700
30		0.000	0.000	1.000	11.800	12.800
Promedio Mens	37.627					
Descarga Máx Mes	84.000					
Descarga Min Mes	12.800					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	37.627					
Máx desc diaria	84.000					
Minim desc diaria	12.800					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	MAYO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Sollvin	Aforo Pta. Vincha en M ³ /s	Aforo Pta. Moro en M ³ /s	TOTAL
1		0.000	0.000	1.000	11.100	12.100
2		0.000	0.000	0.950	10.800	11.750
3		0.000	0.000	0.900	10.200	11.100
4		0.000	0.000	0.900	9.600	10.500
5		0.000	0.000	0.900	7.500	8.400
6		0.000	0.000	1.000	8.000	9.000
7		0.000	0.000	1.000	8.000	9.000
8		0.000	0.000	1.200	9.500	10.700
9		0.000	0.000	1.110	9.000	10.110
10		0.000	0.000	1.100	8.700	9.800
11		0.000	0.000	1.000	8.200	9.200
12		0.000	0.000	1.000	7.800	8.800
13		0.000	0.000	1.000	7.500	8.500
14		0.000	0.000	0.900	7.200	8.100
15		0.000	0.000	1.000	7.000	8.000
16		0.000	0.000	1.000	7.000	8.000
17		0.000	0.000	0.800	6.800	7.600
18		0.000	0.000	0.800	6.600	7.400
19		0.000	0.000	0.800	6.500	7.300
20		0.000	0.000	0.800	6.400	7.200
21		0.000	0.000	0.750	6.300	7.050
22		0.000	0.000	0.700	6.200	6.900
23		0.000	0.000	0.700	6.000	6.700
24		0.000	0.000	0.700	5.800	6.500
25		0.000	0.000	0.700	5.700	6.400
26		0.000	0.000	0.700	5.600	6.300
27		0.000	0.000	0.700	5.500	6.200
28		0.000	0.000	0.650	4.400	5.050
29		0.000	0.000	0.650	4.300	4.950
30		0.000	0.000	0.620	4.200	4.820
31		0.000	0.000	0.600	4.200	4.800
Promedio Mens	8.114					
Descarga Máx Mes	12.100					
Descarga Mín Mes	4.820					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	8.114					
Max desc diaria	12.100					
Mínim desc diaria	4.820					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	JUNIO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solimín	Atora, Pta. Verche en M3/s	Atora Pta. Moro en M3/s	TOTAL
1		0.000	0.000	0.600	4.100	4.700
2		0.000	0.000	0.600	4.000	4.600
3		0.000	0.000	0.500	4.000	4.500
4		0.000	0.000	0.500	3.900	4.400
5		0.000	0.000	0.500	3.800	4.300
6		0.000	0.000	0.500	3.800	4.300
7		0.000	0.000	0.500	3.750	4.250
8		0.000	0.000	0.500	3.700	4.200
9		0.000	0.000	0.450	3.700	4.150
10		0.000	0.000	0.450	3.600	4.050
11		0.000	0.000	0.450	3.600	4.050
12		0.000	0.000	0.400	3.500	3.900
13		0.000	0.000	0.400	3.500	3.900
14		0.000	0.000	0.400	3.400	3.800
15		0.000	0.000	0.400	3.400	3.800
16		0.000	0.000	0.400	3.300	3.700
17		0.000	0.000	0.400	3.300	3.700
18		0.000	0.000	0.400	3.200	3.600
19		0.000	0.000	0.380	3.200	3.580
20		0.000	0.000	0.370	3.100	3.470
21		0.000	0.000	0.360	3.100	3.460
22		0.000	0.000	0.350	3.050	3.400
23		0.000	0.000	0.340	3.050	3.390
24		0.000	0.000	0.340	3.000	3.340
25		0.000	0.000	0.330	3.000	3.330
26		0.000	0.000	0.330	3.000	3.330
27		0.000	0.000	0.320	2.900	3.220
28		0.000	0.000	0.320	2.900	3.220
29		0.000	0.000	0.310	2.850	3.160
30		0.000	0.000	0.310	2.850	3.160
						0.000
Promedio Mens	3.799					22.600
Descarga Máx Mes	4.700					
Descarga Min Mes	3.160					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	3.799					
Max desc diaria	4.700					
Minim desc diaria	3.160					

NOTA: aguas de averidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	JULIO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Sollvin	Aforo l/ta. Veccha en M3/ta	Aforo l/ta. Mora en M3/ta.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.300	2.800	3.100
2		0.000	0.000	0.290	2.750	3.040
3		0.000	0.000	0.290	2.700	2.990
4		0.000	0.000	0.285	2.600	2.885
5		0.000	0.000	0.280	2.550	2.830
6		0.000	0.000	0.280	2.500	2.780
7		0.000	0.000	0.270	2.450	2.720
8		0.000	0.000	0.260	2.400	2.660
9		0.000	0.000	0.260	2.350	2.610
10		0.000	0.000	0.250	2.300	2.550
11		0.000	0.000	0.250	2.250	2.500
12		0.000	0.000	0.240	2.200	2.440
13		0.000	0.000	0.240	2.150	2.390
14		0.000	0.000	0.235	2.100	2.335
15		0.000	0.000	0.230	2.000	2.230
16		0.000	0.000	0.000	1.900	1.900
17		0.000	0.000	0.000	1.800	1.800
18		0.000	0.000	0.000	1.700	1.700
19		0.000	0.000	0.000	1.600	1.600
20		0.000	0.000	0.000	1.500	1.500
21		0.000	0.000	0.000	1.400	1.400
22		0.000	0.000	0.000	1.350	1.350
23		0.000	0.000	0.000	1.300	1.300
24		0.000	0.000	0.000	1.300	1.300
25		0.000	0.000	0.000	1.280	1.280
26		0.000	0.000	0.000	1.260	1.260
27		0.000	0.000	0.000	1.220	1.220
28		0.000	0.000	0.000	1.200	1.200
29		0.000	0.000	0.000	1.150	1.150
30		0.000	0.000	0.000	1.120	1.120
31		0.000	0.000	0.000	1.100	1.100
Promedio Mens	2.038					14.845
Descarga Máx Mes	3.100					
Descarga Mín Mes	1.120					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed diario	2.038					
Max desc diaria	3.100					
Minim desc diaria	1.120					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	AGOSTO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Sollvin	Aforo l/ta, Vinchu en M3 /s	Aforo l/ta, Moro en M3/s.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	1.100	1.100
2		0.000	0.000	0.000	1.060	1.060
3		0.000	0.000	0.000	1.050	1.050
4		0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
5		0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
6		0.000	0.000	0.000	0.950	0.950
7		0.000	0.000	0.000	0.950	0.950
8		0.000	0.000	0.000	0.940	0.940
9		0.000	0.000	0.000	0.930	0.930
10		0.000	0.000	0.000	0.910	0.910
11		0.000	0.000	0.000	0.900	0.900
12		0.000	0.000	0.000	0.900	0.900
13		0.000	0.000	0.000	0.890	0.890
14		0.000	0.000	0.000	0.890	0.890
15		0.000	0.000	0.000	0.880	0.880
16		0.000	0.000	0.000	0.860	0.860
17		0.000	0.000	0.000	0.840	0.840
18		0.000	0.000	0.000	0.820	0.820
19		0.000	0.000	0.000	0.800	0.800
20		0.000	0.000	0.000	0.790	0.790
21		0.000	0.000	0.000	0.780	0.780
22		0.000	0.000	0.000	0.770	0.770
23		0.000	0.000	0.000	0.750	0.750
24		0.000	0.000	0.000	0.740	0.740
25		0.000	0.000	0.000	0.720	0.720
26		0.000	0.000	0.000	0.700	0.700
27		0.000	0.000	0.000	0.680	0.680
28		0.000	0.000	0.000	0.660	0.660
29		0.000	0.000	0.000	6.400	6.400
30		0.000	0.000	0.000	0.600	0.600
31		0.000	0.000	0.000	0.580	0.580
Promedio Mens	1.042					5.210
Descarga Máx Mes	6.400					
Descarga Min Mes	0.600					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	1.042					
Max desc diaria	6.400					
Minim desc diaria	0.600					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	SETIEMBRE					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solivilin	Atara I'ba. Vasche en M ³ /s	Atara I'ba. Moro en M ³ /s	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.520	0.520
2		0.000	0.000	0.000	0.500	0.500
3		0.000	0.000	0.000	0.480	0.480
4		0.000	0.000	0.000	0.460	0.460
5		0.000	0.000	0.000	0.440	0.440
6		0.000	0.000	0.000	0.400	0.400
7		0.000	0.000	0.000	0.380	0.380
8		0.000	0.000	0.000	0.360	0.360
9		0.000	0.000	0.000	0.350	0.350
10		0.000	0.000	0.000	0.350	0.350
11		0.000	0.000	0.000	0.345	0.345
12		0.000	0.000	0.000	0.340	0.340
13		0.000	0.000	0.000	0.330	0.330
14		0.000	0.000	0.000	0.320	0.320
15		0.000	0.000	0.000	0.320	0.320
16		0.000	0.000	0.000	0.320	0.320
17		0.000	0.000	0.000	0.315	0.315
18		0.000	0.000	0.000	0.310	0.310
19		0.000	0.000	0.000	0.310	0.310
20		0.000	0.000	0.000	0.300	0.300
21		0.000	0.000	0.000	0.300	0.300
22		0.000	0.000	0.000	0.290	0.290
23		0.000	0.000	0.000	0.280	0.280
24		0.000	0.000	0.000	0.280	0.280
25		0.000	0.000	0.000	0.270	0.270
26		0.000	0.000	0.000	0.260	0.260
27		0.000	0.000	0.000	0.250	0.250
28		0.000	0.000	0.000	0.250	0.250
29		0.000	0.000	0.000	0.240	0.240
30		0.000	0.000	0.000	0.240	0.240
31		0.000	0.000	0.000		0.000
Promedio Mens	0.337					2.400
Descarga Máx Mes	0.520					
Descarga Min Mes	0.240					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	0.337					
Max desc diaria	0.520					
Minim desc diaria	0.240					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	OCTUBRE					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anfa	Rio Sollvin	Atoro I'ba, Vercha en M3/s	Atoro I'ba, Moru en M3/s	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.230	0.230
2		0.000	0.000	0.000	0.220	0.220
3		0.000	0.000	0.000	0.210	0.210
4		0.000	0.000	0.000	0.200	0.200
5		0.000	0.000	0.000	0.190	0.190
6		0.000	0.000	0.000	0.180	0.180
7		0.000	0.000	0.000	0.170	0.170
8		0.000	0.000	0.000	0.160	0.160
9		0.000	0.000	0.000	0.150	0.150
10		0.000	0.000	0.000	0.140	0.140
11		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Promedio Mens	0.062					1.050
Descarga Máx Mes	0.230					
Descarga Min Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	0.062					
Max desc diaria	0.230					
Minim desc diaria	0.000					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	NOVIEMBRE					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solivin	Aforo. Pta. Vincha en M3/c	Aforo Pta. Moro en M3/c.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Promedio Mens	0.000					0.000
Descarga Máx Mes	0.000					
Descarga Mín Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	0.000					
Max desc diaria	0.000					
Mínim desc diaria	0.000					

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2017					
	DICIEMBRE					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solvin	Alora l'ña. Vincha en M3/a	Alora l'ña. Moro en M3/a.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.000	0.000	0.000	0.500	0.500
8		0.000	0.000	0.000	2.000	2.000
9		0.000	0.000	0.000	1.750	1.750
10		0.000	0.000	0.000	1.600	1.600
11		0.000	0.000	0.000	1.500	1.500
12		0.000	0.000	0.000	1.200	1.200
13		0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
14		0.000	0.000	0.000	0.900	0.900
15		0.000	0.000	0.000	0.750	0.750
16		0.000	0.000	0.000	0.700	0.700
17		0.000	0.000	0.000	0.550	0.550
18		0.000	0.000	0.000	0.450	0.450
19		0.000	0.000	0.000	0.400	0.400
20		0.000	0.000	0.000	0.350	0.350
21		0.000	0.000	0.000	0.300	0.300
22		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Promedio Mes	0.465					0.000
Descarga Máx Mes	2.000					
Descarga Min Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2017						
Promed Diario	0.465					
Max desc diaria	2.000					
Minim desc diaria	0.000					

NOTA: aguas de avenidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DÍA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2018					
	ENERO					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Sollvin	Aforo. Pta. Vincha en M ³ /s	Aforo Pta. Moro M ³ /s.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9		0.000	0.000	0.000	0.300	0.300
10		0.000	0.000	0.000	0.500	0.500
11		0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
12		0.000	0.000	0.000	1.500	1.500
13		0.000	0.000	0.000	2.000	2.000
14		0.000	0.000	0.000	2.300	2.300
15		0.000	0.000	0.000	2.500	2.500
16		0.000	0.000	0.000	2.000	2.000
17		0.000	0.000	0.000	2.500	2.500
18		0.000	0.000	0.000	5.500	5.500
19		0.000	0.000	0.000	5.000	5.000
20		0.000	0.000	0.000	4.500	4.500
21		0.000	0.000	0.000	4.000	4.000
22		0.000	0.000	0.000	3.500	3.500
23		0.000	0.000	0.000	4.500	4.500
24		0.000	0.000	0.000	3.500	3.500
25		0.000	0.000	0.000	3.200	3.200
26		0.000	0.000	0.000	3.000	3.000
27		0.000	0.000	0.000	2.500	2.500
28		0.000	0.000	0.000	2.000	2.000
29		0.000	0.000	0.000	1.500	1.500
30		0.000	0.000	0.000	1.300	1.300
31		0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
Promedio Mens	1.923					59.600
Descarga Máx Mes	5.500					
Descarga Mín Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2018						
Promed Diario	1.953					
Max desc diaria	5.500					
Mínim desc diaria	0.000					

NOTA: aguas de averidas.

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DIA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2018					
	MARZO					
	Rio Nepeña	Obras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solivin	Aforo. Pta. Vinaha en M3 /s	Aforo Pta. Moro en M3/s.	TOTAL
1		0.000	0.000	0.000	0.400	0.400
2		0.000	0.000	0.000	3.000	3.000
3		0.000	0.000	0.000	7.000	7.000
4		0.000	0.000	0.000	6.000	6.000
5		0.000	0.000	0.000	5.500	5.500
6		0.000	0.000	0.000	6.000	6.000
7		0.000	0.000	0.000	9.000	9.000
8		0.000	0.000	0.000	7.000	7.000
9		0.000	0.000	0.000	5.000	5.000
10		0.000	0.000	0.000	4.500	4.500
11		0.000	0.000	0.000	4.000	4.000
12		0.000	0.000	0.000	3.500	3.500
13		0.000	0.000	0.000	3.000	3.000
14		0.000	0.000	0.000	5.000	5.000
15		0.000	0.000	0.000	5.500	5.500
16		0.000	0.000	0.000	6.000	6.000
17		0.000	0.000	0.000	7.000	7.000
18		0.000	0.000	0.000	6.500	6.500
19		0.000	0.000	0.000	6.000	6.000
20		0.000	0.000	0.000	5.500	5.500
21		0.000	0.000	0.000	5.000	5.000
22		0.000	0.000	0.000	4.500	4.500
23		0.000	0.000	0.000	3.500	3.500
24		0.000	0.000	2.000	8.000	10.000
25		0.000	0.000	1.500	12.000	13.500
26		0.000	0.000	1.500	14.000	15.500
27		0.000	0.000	1.200	19.000	20.200
28		0.000	0.000	1.000	20.000	21.000
29		0.000	0.000	6.000	26.000	32.000
30		0.000	0.000	5.000	21.000	26.000
31		0.000	0.000	2.000	15.000	17.000
Promedio Mens	8.826					
Descarga Máx Mes	32.000					
Descarga Mín Mes	0.400					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2018						
Promed Diario	8.826					
Max desc diaria	32.000					
Mínim desc diaria	0.400					

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña

JUNTA DE USUARIOS DEL SUB. DISTRITO DE RIEGO NEPEÑA

DÍA	AFOROS DEL CAUDAL DE AGUA DEL AÑO 2018					
	ABRIL					
	Rio Nepeña	Otras Fuentes				
		Rio Anta	Rio Solivin	Aforo Pta. Vincha en M ³ /s	Aforo Pta. Moro en M ³ /s.	TOTAL
1		0.000	0.000	1.500	9.000	10.500
2		0.000	0.000	1.200	6.000	7.200
3		0.000	0.000	0.800	2.500	3.300
4		0.000	0.000	0.500	1.800	2.300
5		0.000	0.000	1.500	6.000	7.500
6		0.000	0.000	4.000	21.000	25.000
7		0.000	0.000	3.000	19.000	22.000
8		0.000	0.000	2.500	18.000	20.500
9		0.000	0.000	2.000	17.000	19.000
10		0.000	0.000	1.800	14.000	15.800
11		0.000	0.000	2.000	12.000	14.000
12		0.000	0.000	2.200	10.000	12.200
13		0.000	0.000	2.000	12.000	14.000
14		0.000	0.000	1.200	10.000	11.200
15		0.000	0.000	1.100	9.000	10.100
16		0.000	0.000	1.000	7.500	8.500
17		0.000	0.000	0.800	5.500	6.300
18		0.000	0.000	0.600	3.500	4.100
19		0.000	0.000	0.500	2.800	3.300
20		0.000	0.000	0.400	2.500	2.900
21		0.000	0.000	0.400	2.350	2.750
22		0.000	0.000	0.400	2.100	2.500
23		0.000	0.000	0.300	1.800	2.100
24		0.000	0.000	0.300	1.800	2.100
25		0.000	0.000	0.600	2.000	2.600
26		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Promedio Mens	7.645					
Descarga Máx Mes	25.000					
Descarga Mín Mes	0.000					
PROMEDIO DE LOS DIAS AFORADOS: 2018						
Promed Diario	7.645					
Max desc diaria	25.000					
Minim desc diaria	0.000					

Fuente: Comisión de Junta de Usuarios del Sub. Distrito de Riego Nepeña



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 02

**MATRIZ DE
CONSISTENCIA**

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Evaluación y Diseño del abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La falta de abastecimiento de agua para riego en el Caserío de Quillhuay del Distrito de Moro ocasiona que los cultivos de palta, mango maíz y otros se vean afectados en su baja producción, de este modo afectaría a la economía de los pobladores.

VARIABLE	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
Abastecimiento de agua para riego	¿Cuál será el resultado de la evaluación del abastecimiento de agua para riego -Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018?	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018 <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la oferta de agua para riego. - Determinar la demanda de agua para riego - Determinar las características de la estructura del abastecimiento existente - Elaborar el cuadro de relación de cultivos de la zona -- Realizar una propuesta de Diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro. 	La presente investigación permitirá dar conocer el el estado actual del abastecimiento de agua con el que cuenta el Caserío de Quillhuay en base a la evaluación a la estructura existente, para así luego realizar un nuevo diseño para la optimización máxima del recurso hídrico.	Evaluación	
				Captación	Tipo de fuente
					Tipo de captación
					Caudal
				Conducción	Tipo
					Velocidad
				Cultivos	Tipo de cultivo de la zona
				Diseño	
				Captación	Tipo
					Caudal
				Conducción	Tipo
					Velocidad
				Desarenador	Tipo
Almacenamiento	Tipo				
	Volumen				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 03

MATRIZ DEL INSTRUMENTO

Variable	Dimensiones	Sub Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Escala Valorativa
Abastecimiento de agua para riego	Evaluación	Captación	Tipo de fuente	Tipo es:	Ficha Técnica	Subterránea <input type="checkbox"/>
						Superficial <input type="checkbox"/>
			Tipo de captación	Aguas superficiales		Bocatoma <input type="checkbox"/>
				Dique <input type="checkbox"/>		
				Estación de bombeo <input type="checkbox"/>		
				Otros <input type="checkbox"/>		
		Caudal de captación	Datos hidrológicos	Q= <input type="checkbox"/> m ³ /s		
		Conducción	Tipo de conducción	Tipo es:	Tubería <input type="checkbox"/>	
					Canal <input type="checkbox"/>	

	Evaluación		Velocidad de conducción	t= <input type="text"/> d= <input type="text"/>	Ficha Técnica	V= <input type="text"/> m/s
		Cultivos	Tipos de cultivo de la zona	Tipos son:		Palta <input type="text"/> Mango <input type="text"/> Maíz <input type="text"/> Otros <input type="text"/>
	Diseño	Captación	Tipo de captación	Tipo es:	Bocatoma <input type="text"/> Dique <input type="text"/> Estación de bombeo <input type="text"/> Otro <input type="text"/>	
			Caudal de diseño	Datos hidrológicos	Q= <input type="text"/> m ³ /s	

Abastecimiento de agua para riego		Conducción	Tipo de conducción	Tipo es:	Tubería <input type="checkbox"/>
					Canal <input type="checkbox"/>
		Velocidad de conducción	Q= <input type="checkbox"/> A= <input type="checkbox"/>	V= <input type="checkbox"/> m/s	
		Desarenador	Tipo de desarenador	Tipo es:	Desarenador <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
Almacenamiento	Tipo de almacenamiento	Tipo es:	Apoyado <input type="checkbox"/> Elevado <input type="checkbox"/> Enterrado <input type="checkbox"/>		

Abastecimiento de agua para riego	Diseño			Forma son:		<input type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> Cuadrado <input type="checkbox"/> Otros
			Volumen de almacenamiento	Volumen		V= <input type="text"/> m ³



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 04

INSTRUMENTOS

VALIDADOS

FICHA TÉCNICA

III. DATOS GENERALES

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO – PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ÁNCASH 2018”

AUTORA:

VILLAR POLO NELLY NOHELY

POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO:

ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

LOCALIZACIÓN DE ESTUDIO:

CASERÍO QUILLHUAY

IV. DATOS DE EVALUACIÓN

4.1. AFORMIENTO DEL CAUDAL EXISTENTE

4.1.1. CAUDAL DEL RÍO

- Enero: m³/s
- Marzo: m³/s
- Abril: m³/s

4.1.2. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN

- Caudal: m³/s

4.1.3. CAUDAL DEL CANAL

- Caudal: m³/s

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL ABASTECIMIENTO

4.3.1. CAPTACIÓN

4.3.1.1. TIPO DE FUENTE:

Subterránea

Superficial

4.3.1.2. TIPO DE CAPTACIÓN:

Bocatoma

Dique

Estación de Bombeo

Otro

4.3.1.3. CAUDAL:

Q= lt/s

4.3.2. LINEA DE CONDUCCIÓN

4.3.2.1. TIPO

Tuberías

Canal

4.3.2.2. VELOCIDAD MÁXIMA

Q= lt/s

4.3.3. DESARENADOR

El abastecimiento de agua para riego en Quillhuay cuenta con desarenador.

SI

NO

*Si se marca SI pasar a las siguientes

4.3.3.1. TIPO

Desarenador de lavado continuo

Desarenador de lavado

Desarenador de lavado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

discontinuo
intermitente

4.3.4. ALMACENAMIENTO

El abastecimiento de agua para riego de Quillhuay cuenta con almacenamiento

SI

NO

*Si se marca SI pasar a las siguientes

4.3.4.1. TIPO

Embalse

Represa

4.3.4.2. ESTRUCTURA

Concreto armado

Terraplén

Otros

4.3.4.3. VOLUMEN

V= m³

RELACIÓN DE USUARIOS Y TIPOS DE CULTIVO

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					

64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado a: Los pobladores del Caserío Quillhuay en el Distrito de Moro, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa – Áncash 2018”**

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el título profesional de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
I.	Datos de Evaluación		
1.1.	Aforamiento del caudal existente	B	
1.1.1.	Caudal del río	B	
1.1.2.	Caudal de la captación	B	
1.1.3.	Caudal del canal	B	
1.2.	Demanda de agua para riego		
1.3.	Característica de la estructura del abastecimiento		
1.3.1.	Captación	B	
1.3.1.1.	Tipo de fuente	B	
1.3.1.2.	Tipo de captación	B	
1.3.1.3.	Caudal	B	
1.3.2.	Línea de conducción	B	
1.3.2.1.	Tipo	B	
1.3.2.2.	Velocidad máxima	B	
1.3.3.	Desarenador	B	

1.3.4.	almacenamiento	B	
1.3.4.1.	Tipo	B	
1.3.4.2.	Estructura	B	
1.3.4.3.	Volumen	B	
1.4.	Cuadro de relación de cultivos	B	

Evaluado por:

Nombres y Apellidos: EDINSON PAUL FLORES VARGAS

DNI: 32965559

Firma:


Edinson Paul Flores Vargas
ING. CIVIL
R. CIP. N° 178212

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, EDINSON PAUL FLORES VARGAS, titular del DNI N° 32965559, de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR, en la Institución SEDO CHIMBOTE.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			-	
Amplitud de conocimiento			-	
Redacción de ítems			-	
Claridad y precisión			-	
pertinencia			-	

En Nuevo Chimbote, a los 03 días del mes de ABRIL del 2018


Edinson Flores Vargas
ING. CIVIL
R. CIP. N° 178212

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
I.	Datos de Evaluación	B	
1.1.	Aforamiento del caudal existente	B	
1.1.1.	Caudal del río	B	
1.1.2.	Caudal de la captación	B	
1.1.3.	Caudal del canal	B	
1.2.	Demanda de agua para riego		
1.3.	Característica de la estructura del abastecimiento		
1.3.1.	Captación	B	
1.3.1.1.	Tipo de fuente	B	
1.3.1.2.	Tipo de captación	B	
1.3.1.3.	Caudal	B	
1.3.2.	Línea de conducción	B	
1.3.2.1.	Tipo	B	
1.3.2.2.	Velocidad máxima	B	
1.3.3.	Desarenador	B	

1.3.4.	almacenamiento	B	
1.3.4.1.	Tipo	B	
1.3.4.2.	Estructura	B	
1.3.4.3.	Volumen	B	
1.4.	Cuadro de relación de cultivos	B	

Evaluado por:

Nombres y Apellidos: David José Aguilar Rodríguez

DNI: 32963503

Firma:



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, David J. Aguilar Rodríguez, titular del DNI N° 32963503, de profesión Ing. Civil, ejerciendo actualmente como Supervisor, en la Institución Municipalidad Distrital de Pallasca.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 25 días del mes de Mayo del 2018

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALLASCA
David J. Aguilar Rodríguez
ING. DAVID JOSÉ AGUILAR RODRÍGUEZ
CAP. TÉCNICO
MEMBRO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
I.	Datos de Evaluación		
1.1.	Aforamiento del caudal existente	B	
1.1.1.	Caudal del río	B	
1.1.2.	Caudal de la captación	B	
1.1.3.	Caudal del canal	B	
1.2.	Demanda de agua para riego		
1.3.	Característica de la estructura del abastecimiento		
1.3.1.	Captación	B	
1.3.1.1.	Tipo de fuente	B	
1.3.1.2.	Tipo de captación	B	
1.3.1.3.	Caudal	B	
1.3.2.	Línea de conducción	B	
1.3.2.1.	Tipo	B	
1.3.2.2.	Velocidad máxima	B	
1.3.3.	Desarenador	B	

1.3.4.	almacenamiento	B	
1.3.4.1.	Tipo	B	
1.3.4.2.	Estructura	B	
1.3.4.3.	Volumen	B	
1.4.	Cuadro de relación de cultivos	B	

Evaluated by:

Names and Surnames: JUAN A. BUSTAMANTE ENCINAS

DNI: 32763509

Signature:


Juan A. Bustamante Encinas
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 42890

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN ANDRÉS BUSTAMANTE ENCINAS, titular del DNI N° 32763509, de profesión ING. CIVIL, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR CATASTRO TÉCNICO, en la Institución SEDA CHIMBOTE S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 23 días del mes de ABRIL del 2018


Juan A. Bustamante Encinas
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 44890



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 05

RESULTADOS DE INSTRUMENTO

FICHA TÉCNICA

I. DATOS GENERALES

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO – PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ÁNCASH 2018”

AUTORA:

VILLAR POLO NELLY NOHELY

POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO:

ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

LOCALIZACIÓN DE ESTUDIO:

CASERÍO QUILLHUAY

II. DATOS DE EVALUACIÓN

2.1. OFERTA DEL CAUDAL EXISTENTE

2.1.1. CAUDAL DEL RÍO

- Enero: m³/s

- Marzo: m³/s

- Abril: m³/s

2.1.2. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN

- Caudal: l/s

2.1.3. VELOCIDAD Y CAUDAL DEL CANAL

- Velocidad: m/s

- Caudal:
Inicio: m³/s Final: m³/s

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DE LA PALTA

VARIABLE		UNIDAD	MESES											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	5.7	5.9	4.6	3.3	2.1	1.1	0.8	1.1	2.1	3.3	4.6	5.5
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.75	0.75
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	4.275	4.425	3.45	2.475	1.575	0.715	0.52	0.715	1.365	2.145	3.45	4.125
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	4.275	4.425	3.450	2.475	1.575	0.715	0.520	0.715	1.365	2.145	3.450	4.125
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	42.750	44.250	34.500	24.750	15.750	7.150	5.200	7.150	13.650	21.450	34.500	41.250
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	N° horas	horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Módulo de riego	MR	lt/s	1.484	1.536	1.198	0.859	0.547	0.248	0.181	0.248	0.474	0.745	1.198	1.432
Área total de la parcela	Área total	ha	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52	66.52
Caudal disponible a la demanda	Q dem.	lt/s	98.741	102.205	79.685	57.166	36.378	16.515	12.011	16.515	31.528	49.544	79.685	95.276

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL MANGO

VARIABLE	UNIDAD	MESES												
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	4.11	5.02	4.63	3.42	2.48	2.13	1.9	1.83	1.7	2.2	2.49	3.29
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	3.4935	4.267	3.9355	2.907	2.108	1.8105	1.615	1.5555	1.445	1.87	2.1165	2.7965
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	3.494	4.267	3.936	2.907	2.108	1.811	1.615	1.556	1.445	1.870	2.117	2.797
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	34.935	42.670	39.355	29.070	21.080	18.105	16.150	15.555	14.450	18.700	21.165	27.965
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	Nº horas	horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Módulo de riego	MR	lt/s	1.213	1.482	1.366	1.009	0.732	0.629	0.561	0.540	0.502	0.649	0.735	0.971
Área total de la parcela	Área total	ha	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43	40.43
		ll/s	49.042	59.901	55.247	40.809	29.593	25.416	22.672	21.836	20.285	26.251	29.712	39.258

Caudal disponible a la demanda	Q dem.													Fuente:
--------------------------------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------

Ministerio de Agricultura y Riego

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL MAÍZ

VARIABLE		UNIDAD	MESES											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Evapotranspiración potencial del cultivo	eto	mm	4.57	4.76	-	-	-	-	-	-	2.65	3.14	3.71	4.02
Factor de cultivo ponderado	kc pond.		0.3	0.85	-	-	-	-	-	-	0.85	1	0.92	0.45
Evapotranspiración real del cultivo o uso consuntivo	Uc	mm	1.371	4.046	-	-	-	-	-	-	2.2525	3.14	3.4132	1.809
Precipitación efectiva	P. Efec	mm	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Requerimiento de agua	Req.	mm	1.371	4.046	-	-	-	-	-	-	2.2525	3.14	3.4132	1.809
Requerimiento volumétrico neto de agua	Req. Vol.	m3/ha	13.71	40.46	-	-	-	-	-	-	22.525	31.4	34.132	18.09
Eficiencia de riego del proyecto	Ef. Riego		0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3
Número de horas de riego	Nº horas	horas	10	10	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10

Módulo de riego	MR	lt/s	1.143	3.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.877	2.617	2.844	1.508
Área total de la parcela	Área total	ha	8.48	8.48	-	-	-	-	-	-	8.48	8.48	8.48	8.48
Caudal disponible a la demanda	Q dem.	lt/s	9.688	28.592	-	-	-	-	-	-	15.918	22.189	24.120	12.784

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL ABASTECIMIENTO

2.2.1. CAPTACIÓN

2.2.1.1. TIPO DE FUENTE:

Subterránea

Superficial

2.2.1.2. TIPO DE CAPTACIÓN:

Bocatoma

Dique

Estación de Bombeo

Otro

2.2.1.3. CAUDAL:

Q= lt/s

2.2.2. LINEA DE CONDUCCIÓN

2.2.2.1. TIPO

Tuberías

Canal

2.2.2.2. VELOCIDAD MÁXIMA

V= m/s

2.2.3. DESARENADOR

El abastecimiento de agua para riego en Quillhuay cuenta con desarenador.

SI

NO

- Si se marca SI pasar a las siguientes

2.2.3.1. TIPO

Desarenador de lavado continuo

Desarenador de lavado discontinuo

Desarenador de lavado intermitente

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

2.2.4. ALMACENAMIENTO

El abastecimiento de agua para riego de Quillhuay cuenta con almacenamiento

SI

NO

- Si se marca SI pasar a las siguientes

2.2.4.1. TIPO

Embalse

Represa

2.2.4.2. ESTRUCTURA

Concreto armado

Terraplén

Otros

2.2.4.3. VOLUMEN

V= m³

RELACION DE USUARIOS Y TIPOS DE CULTIVOS

N°	USUARIO	AREA (ha)	CULTIVO	ESPACIONAMIENTO	CANTIDAD DE PLANTAS APROXIMADAS
1	ARTEAGA ESPINOZA MIGUEL	1.5	palta naval	4x4	938
2	ARTEAGA GUILLERMO	0.5	palta fuerte	5x5	200
3	ARTEAGA HUEZA	0.75	palta fuerte	5x5	300
4	BARRON WENSESLAO	1	parcela en blanco		
5	CABALLERO PEREZ ELICEO	0.9	palta fuerte	4x4	563
6	CABALLERO PEREZ VICTOR	0.53	mango kent	3x2	883
7	CABALLERO PEREZ VICTOR	1.29	palta fuerte	3x3	1433
8	CABELLO OCHOA EMILIO	6.2	palta fuerte	5x5	2480
9	CHAVEZ ROJAS JULIAN	3.39	palta naval	4x4	2119
10	DAVILA PASAPERA PROSPERO	3	palta hass	3x4	2500
11	DAVILA PASAPERA PROSPERO	2	maíz amarillo		
12	DAVILA PASAPERA PROSPERO	1.75	parcela en blanco		
13	DE LA CRUZ GODOFREDO	1.94	maíz amarillo		
14	ESPINOZA EUSEBIA	0.6	palta naval	4x4	375
15	FIGUEROA VALLADARES VALENTIN	2.53	palta hass	3x3	2811
16	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.71	palta hass	3x3	789
17	GUERRERO PALMADERA MARIO	0.91	palta fuerte	4x3	758
18	GUERRERO SANDONAS PEDRO	1.26	palta fuerte	4x4	788
19	GUERRERO SANDONAS PEDRO	0.4	mango kent	3x3	444
20	HORNA MARIA JESUS	2	palta fuerte	4x4	1250
21	IBAÑEZ ALVA DE RODRIGUEZ DOMITILA	3.69	palta fuerte	5x5	1476

22	IBAÑES GUERRERO MATIAS	8.1	mango kent	3x3	9000
23	LLANCA GRANADOS JULIAN	1.48	palta fuerte	4x3	1233
24	LOPEZ MAZA ELIAS	0.66	palta hass	3x3	733
25	LOPEZ MELENDEZ SIXTO	0.5	palta fuerte	4x4	313
26	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	palta hass	4x4	625
27	LOPEZ MILLA ABRAHAM	1	mango kent	3x3	1111
28	LOPEZ MILLA JUAN	2	palta naval	3x4	1667
29	LOPEZ MILLA JUAN	1.75	mango kent	3x2	2917
30	LOPEZ MILLA LUCAS PABLO	0.75	mango kent	3x3	833
31	LOPEZ MILLA LUCAS	2	mango kent	3x2	3333
32	LOPEZ MILLA PABLO	0.5	palta hass	4x4	313
33	LOSTAUNAU ARTEAGA VICENTE	3.75	palta fuerte	4x4	2344
34	MEJIA LOSTAUNAU ELEOTERIO	0.7	palta fuerte	4x4	438
35	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	2.28	mango kent	3x2.5	3040
36	MILLA LOPEZ RAYMUNDO	1.2	mango kent	3x3	1333
37	MILLA MURGA ISIDORO	1.5	plantas de mango patron	3x2	2500
38	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1	palta fuerte	3x3	1111
39	PAJUELO HUERTA FULGENCIO	1.13	palta fuerte	3x3	1256
40	PEREZ VALLADARES JUANA	0.79	maíz amarillo		
41	POLO MURGA CESAREO	2.5	mango kent	3x3	2778
42	POLO MURGA CESAREO	2	mango kent	3x3	2222
43	POLO MURGA CESAREO	0.52	palta fuerte	4x4	325
44	POLO MURGA CESAREO	0.74	mango kent	3x2	463
45	POLO SANDONAS RODOLFO	2	mango kent	3x3	2222

46	RAMOS MARTINES CELESTINO	5	palta fuerte	4x4	3125
47	RAMOS MARTINES CELESTINO	3	tomate		
48	RAMOS MARTINES CELESTINO	2.35	parcela en blanco		
49	RAMOS PEREZ LUZ	1	palta fuerte	4x4	625
50	RAMOS TARATA MARITA	0.25	palta hass	4x4	156
51	ROCA MANRIQUE JUAN	0.5	mango kent	3x2	833
52	ROCA MANRIQUE JUAN	0.3	mango kent	3x2	500
53	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
54	ROCA MANRIQUE JUAN	0.57	mango kent	3x3	633
55	ROCA MANRIQUE JUAN	0.24	mango kent	3x3	267
56	RODRIGUEZ MAURO	0.25	palta fuerte	5x5	100
57	RODRIGUEZ RONDAN DOMINGO	0.6	palta fuerte	3x3	667
58	RODRIGUEZ RONDAN JUANA	1.5	palta fuerte	5x5	600
59	RODRIGUEZ VEGA ANTONIO	2	palta hass	4x4	1250
60	ROMERO BARRON RICARDO	1.65	palta fuerte	4x4	1031
61	RONDAN FIGUEROA OCTAVIO	1.1	palta fuerte	3x3	1222
62	RONDAN PAJUELO FIDENCIO	2.1	palta fuerte	4x4	1313
63	ROQUE LINDA AURELIO	1.75	mango kent	3x3	1944
64	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.38	mango kent	3x2	238
65	RUIZ MARCHENA SERAFIN	0.5	mango kent	3x2	833
66	SANCHEZ ESPINOZA ZACARIAS	1.75	maíz amarillo		
67	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
68	SANDONAS HUERTA FELIPE	0.5	mango kent	3x2	833
69	SANDONAS HUERTA TEODORO	0.46	palta hass	3x3	511

70	SARMIENTO ROGELIO	2	maíz amarillo	3x3	1111
71	TOLENTINO VEGA EVERT	1	mango kent	3x3	1522
72	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.29	mango kent	3x2	483
73	VALENCIA YUPANQUI HERNAN	0.1	mango kent	3x2	167
74	VEGA ALVA JAIME	1.37	mango kent	6x6	278
75	VEGA ALVA JAIME	1	palta hass	4x4	850
76	VEGA GOÑI SERAPIO	1.36	palta fuerte	3x3	733
77	VEGA PAREDES LUCIANO	0.12	palta hass	3x3	133
78	VEGA PAREDES LUCIANO	0.66	palta hass	6x6	183
79	VILLALOBO GUERRERO ELIZABET	1	palta naval	5X5	400
80	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	2	palta fuerte	4x4	1250
81	VILLANUEVA MORENO ADRIAN	0.11	mango kent	2.5x2.5	176
82	VILLAR ARTEAGA CARLOS	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
83	VILLAR ARTEAGA FREDY	1.38	mango kent	2.5x2.5	2208
84	VILLAR PAJUELO LAZARO	1	mango kent	3x3	1111
85	VILLAR PAJUELO LAZARO	0.24	mango kent	3x3	267
86	ZAMUDIO RAMOS JHONY	1	palta fuerte	4x3	833
87	ZAMUDIO RAMOS ROSA	1	palta fuerte	4x4	625
88	ZAMUDIO RAMOS YEM	1	mango kent	3x2	1667

REGISTRO DE AFOROS CON CORRENTÓMETRO

UGAR DE AFORO: *Puerto del Canal - Quillhuay*

COMISION DE REGANTES: *Salitre*

OBSERVADOR:

FECHA: *20-04-18*

HORA: *10:56 am*

INSTRUMENTO: *Correntómetro SEBA*

Ancho Total del Canal a seccionar (m)	Nº de Secciones	Ancho de la Franja Vertical L (m)	Alturas de la sección (m)	Área de sección (m2)	Profundidad de lectura de la hélice (m)	Nº de revoluciones	Prom.de revol.de hélice en sec. parc. en 30 seg.	Prom. rev. par/30 s. N° de rev. por seg.	velocidad media por tramos m/s.	velocidad media Total m/s.	Caudal Q=V _m × A (m3/s)	
<i>0.80</i>	1	<i>0.10</i>	<i>0.23</i>	<i>0.046</i>		<i>29</i>	<i>29.666</i>	<i>0.9888</i>	<i>0.3993</i>		<i>0.016</i>	
			<i>31</i>									
			<i>29</i>									
	2	<i>0.10</i>	<i>0.10</i>	<i>0.23</i>	<i>0.046</i>		<i>106</i>	<i>105.333</i>	<i>3.5111</i>	<i>1.1446</i>		<i>0.053</i>
				<i>107</i>								
				<i>107</i>								
	3	<i>0.10</i>	<i>0.10</i>	<i>0.23</i>	<i>0.046</i>		<i>97</i>	<i>95.205</i>	<i>3.1665</i>	<i>1.0347</i>		<i>0.048</i>
				<i>93</i>								
				<i>95</i>								
	4	<i>0.10</i>	<i>0.10</i>	<i>0.23</i>	<i>0.046</i>		<i>75</i>	<i>75.333</i>	<i>2.5111</i>	<i>0.8258</i>		<i>0.038</i>
				<i>77</i>								
				<i>74</i>								
										<i>0.155</i>		
										Litros	<i>155</i>	

OBSERVACIONES:

REGISTRO DE AFOROS CON CORRENTÓMETRO

UGAR DE AFORO: *Final canal Quillway*

OMISION DE REGANTES: *Salitre*

BSERVADOR: *20*

ECHA: *20-04-18*

ORA: *11:36 am*

STRUMENTO: *Correntómetro SEBA*

Ancho Total del Canal a seccionar (m)	Nº de Secciones	Ancho de la Franja Vertical L (m)	Alturas de la sección (m)	Área de sección (m2)	Profundidad de lectura de la hélice (m)	Nº de revoluciones	Prom. de revol. de hélice en sec. parc. en 30 seg.	Prom. rev. par/30 s. Nº de rev. por seg.	velocidad media por tramos m/s.	velocidad media Total m/s.	Caudal Q=Vm x A (m3/s)	
0.80	1	0.10	0.20	0.045		29	29	0.9666	0.3322		0.014	
			0.23			29						
			0.24									
	2	0.10	0.10	0.24	0.505		83	83	2.7766	0.9065		0.0435
				0.25			84					
				0.27			82					
	3	0.10	0.10	0.25	0.0485		75	75.666	2.5222	0.8280		0.040
				0.25			77					
				0.24			75					
	4	0.10	0.10	0.23	0.050		52	51.666	1.7222	0.5734		0.028
				0.26			55					
				0.24			50					
										0.927		
										Litros	127	

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 06

**CERTIFICADOS
DE CALIBRACIÓN**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación del abastecimiento de agua para riego - propuesta de diseño en el caserío Quillhuay, distrito moro, provincia santa- Ancash 2018”



Solicitante: Nelly Nohely Villar Polo

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, MARZO DE 2018

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1.0.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	3
1.1 GENERALIDADES.....	3
1.2 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	4
2.0.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	6
2.1 CLIMA Y TEMPERATURA.....	8
3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO.....	9
4.0.- GEOLOGIA REGIONAL.....	13
4.1.- GEOLOGIA LOCAL.....	13
4.2.- TECTONISMO.....	14
5.0.- TRABAJOS DE CAMPO.....	14
6.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
7.0.- ENSAYOS ESTANDAR.....	15
8.0.-CLASIFICACION DE SUELOS.....	16
9.0.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.....	16
10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSION.....	16
11.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES.....	17
12.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.....	17
13.- EFECTO DE SISMO.....	19
14.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	23
15.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Luis - Milton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TÉCNICO

1.00 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del Estudio Definitivo del Proyecto de investigación "Evaluación del abastecimiento de agua para riego - propuesta de diseño en el caserío Quillhuay, distrito moro, provincia santa-Ancash 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas en las áreas donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, asentamientos diferenciales y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lena Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

Del material encontrado, se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la

Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación, consideraciones constructivas y sismo resistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



1.3.- Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

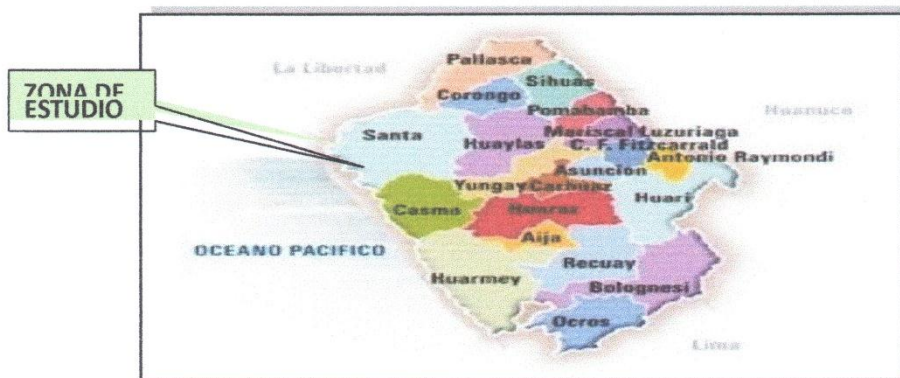




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.0.- Ubicación del área de estudio

El presente proyecto de investigación se ejecutará en Quillhuay perteneciente al Distrito de Moro, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Evaluación del abastecimiento de agua para riego - propuesta de diseño en el caserío Quillhuay, distrito moro, provincia santa- Ancash 2018”



FIGURA

Nº 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.

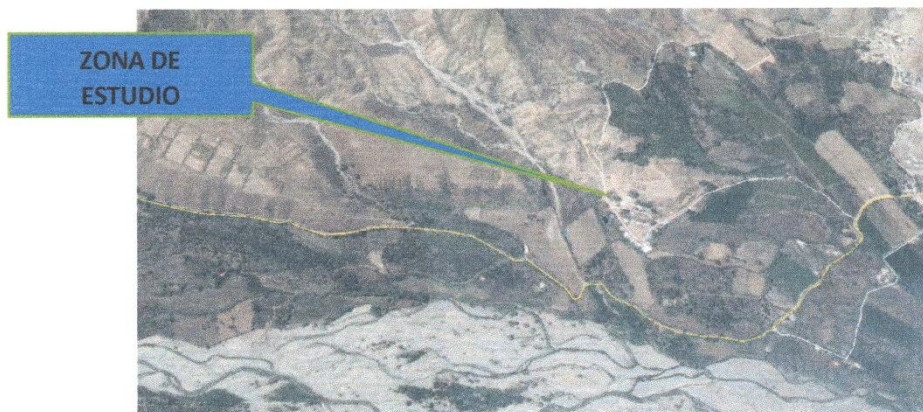


FIGURA Nº 02: La zona en estudio se encuentra en la zona Quillhuay, Moro.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Moro, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.1.- CLIMA Y TEMPERATURA:

La Ciudad de Moro presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 22°C a 33°C en promedio durante los meses de verano (Mayo a Octubre) y a una temperatura promedio mínima de 23.8 °C durante los meses de invierno (Noviembre a Abril). El promedio de temperatura en verano es de 32.1°C y el promedio en invierno es de 23.8°C.

PRECIPITACIÓN:

Muy considerables las lluvias en la región y se sabe de las precipitaciones son en los meses de agosto. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de agosto y el de mínimas precipitaciones es el mes de Enero.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas Costeras, se considera que la ciudad de Moro está en una zona templana. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las diversas estaciones meteorológicas ubicadas en Ancash. La humedad relativa media mensual histórica es de 61% Se dispone de información de horas de sol en las estaciones de Nepeña y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

CAMPUS CHIMBOTE

Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villalueva Vasquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



3.1. GEOMORFOLOGÍA

3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región andina después de largos periodos de precipitación, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

La conducción en su desarrollo presenta actualmente el siguiente estado:

- El tramo de conducción del km 0+000 al km 0+250, se desarrolla íntegramente en terreno llano llamado lecho de río, apoyado sobre material estable, con mínima presencia de obras de protección contra la erosión. Este tramo considerado de bajo riesgo por estar constituido por grava bien graduada con arena, presenta bloques y cantos rodados. De canal de tierra. En consecuencia la capacidad de soporte de este tramo cuyo desarrollo es obligado, está apoyado sobre material de lecho de río, de características propicias para producir infiltración.

Desde el punto de vista hidráulico, la sección de tramo del canal tendría capacidad para atender el riego de las áreas actualmente desarrolladas.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

pero tiene limitaciones de capacidad para conducir el caudal requerido para desarrollo de las áreas nuevas.

- El tramo del km 0+250 al km 0+255, se encuentra ubicado un aforador parshall Ya existente, apoyado sobre material estable, mejorando la capacidad de soporte de este tramo.

Dentro de estas condiciones se desarrolla el tramo de canal, de sección regular. Observando que para fines de garantizar la conducción del nuevo caudal 100 l/s, se requiere encausar el agua mediante un canal rectangular. Al final de este tramo se presenta una diferencia de nivel topográfico, la cual se logra superar parcialmente mediante el emplazamiento de una obra especial constituida por una rápida, conformada de concreto, apoyada sobre material de lecho de río, cuyo funcionamiento es eficiente debido a que el caudal que ingresa a esta no llega a colocarse totalmente en el canal de aguas abajo..

- El tramo del km 0+255 al 1+230. Este tramo considerado de bajo riesgo por estar constituido por grava bien graduada con arena con ligera plasticidad, presenta bloques y piedras fracturadas. Tramo de canal de tierra. En consecuencia la capacidad de soporte de este tramo cuyo desarrollo es obligado, está apoyado sobre material rocoso de lecho de río, de características propicias para no producir deslizamiento.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- El tramo del km 1+230 al km 1+960, corresponde a un terreno llano de zona de cultivo con presencia de vegetación árboles frutales, arena de cultivo y en su fondo arena limosa con fragmentos de roca..
- En el tramo entre la progresiva del km 1+960 al km 2+382 se realizó la toma de muestra de la calicata C – 03 obteniendo resultados y reconocimiento del tipo de suelo, dando como resultado una arena limosa con presencia de grava, fragmentos de rocas redondeadas.
- En el tramo entre la progresiva del km 2+382 al km 02+632 corresponde a una zona llana, arena mal graduada y cerca una quebrada inactiva de 8 metros de ancho.
- En el tramo entre la progresiva del km 2+632 al km 3+050 se realizó la toma de muestra de la calicata C – 04 obteniendo resultados y reconocimiento del tipo de suelo, dando como resultado una arena limosa con grava, fragmentos de rocas angulosas, capa de turba con un espesor de 0.30 m.
- En el tramo entre la progresiva del km 3+050 al km 3+360 se realizó la toma de muestra de la calicata C – 05 obteniendo resultados y reconocimiento del tipo de suelo, dando como resultado una arena limosa con grava, fragmentos de rocas angulosas, capa de turba con un espesor de 0.30 m..

4.2.- Tectonismo

Esta región es tiene una presencia escasa de sismos por encontrarse emplazada en los andes y ser de zona rocosa.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



5.0.- Trabajo de campo

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de 05 calicatas a cielo abierto de aproximadamente 0.80 mts. De profundidad, el promedio de mi calicata dentro del Sector, denominándola como C-1, C-2, C-3 , C-4 y C-5 la cual se ubican en el área de estudio, la ubicación de dichas calicatas se muestra en el croquis adjunto.

El plano mostrando la ubicación de los sondeos efectuadas, se presenta en el Anexo.

- La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo.

5.1.- Muestreo: se tomaron muestras alteradas o disturbadas, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra.

6.0.- Ensayos de laboratorio.-

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 5 ensayo de análisis granulométrico por tamizado.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ensayos de límite líquido y 5 límite plástico, 5 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de

Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las

Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

7.0.- ENSAYOS ESTARDAR: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8.0.- CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

L. M. Antonilia Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

en el área de estudio, es de tipo A1-b(0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Alta
- Expansión - Media
- Valor como terreno de fundación - Buena
- Característica de Drenaje - Media

10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

11.00.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES

- En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.

12.00.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de 0.24g. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

- ✓ Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.1$, para un periodo predominante de $T_p=1.0$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

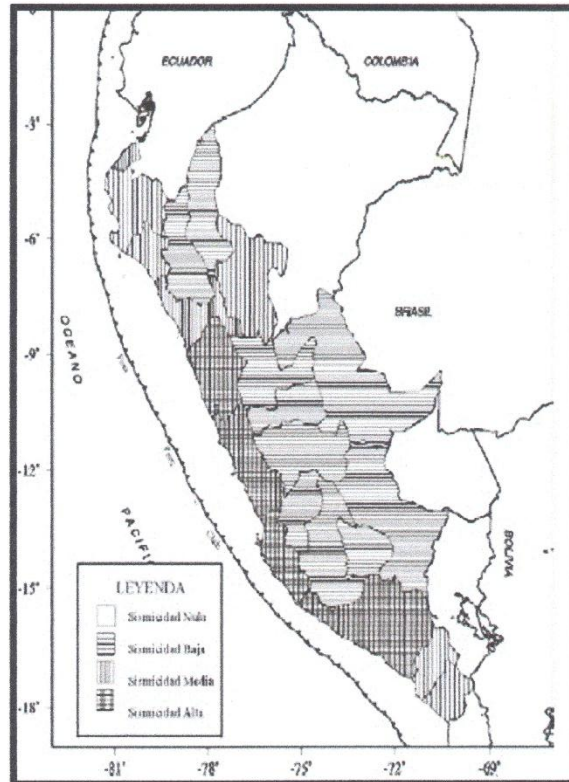


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.



- a) **terrenos colindantes.**- Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13.00- EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rotando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

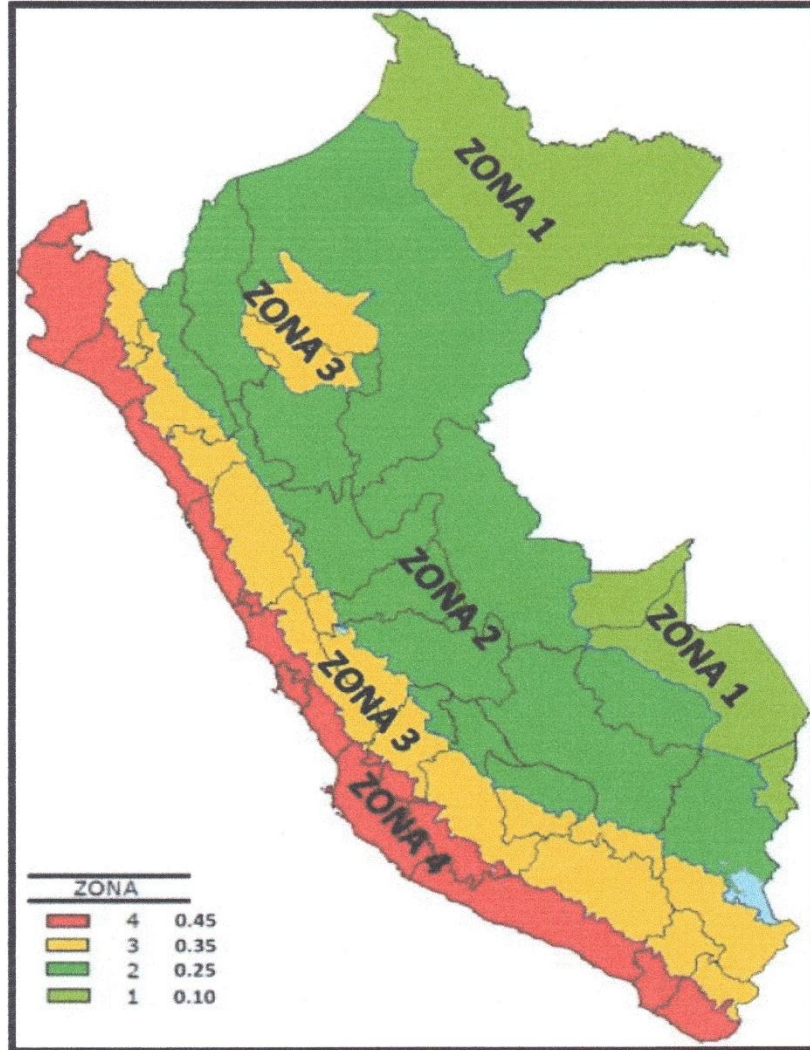


FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016).

CAMPUS CHIMBOTE

Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ng. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

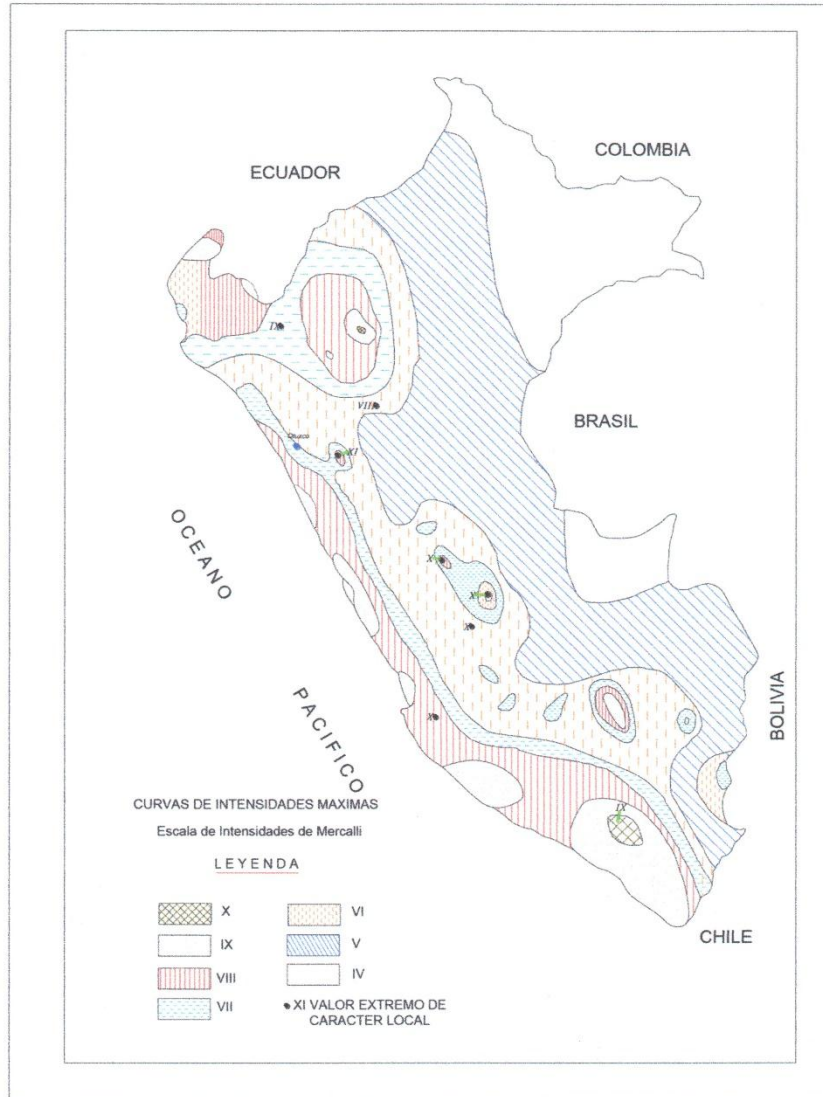


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

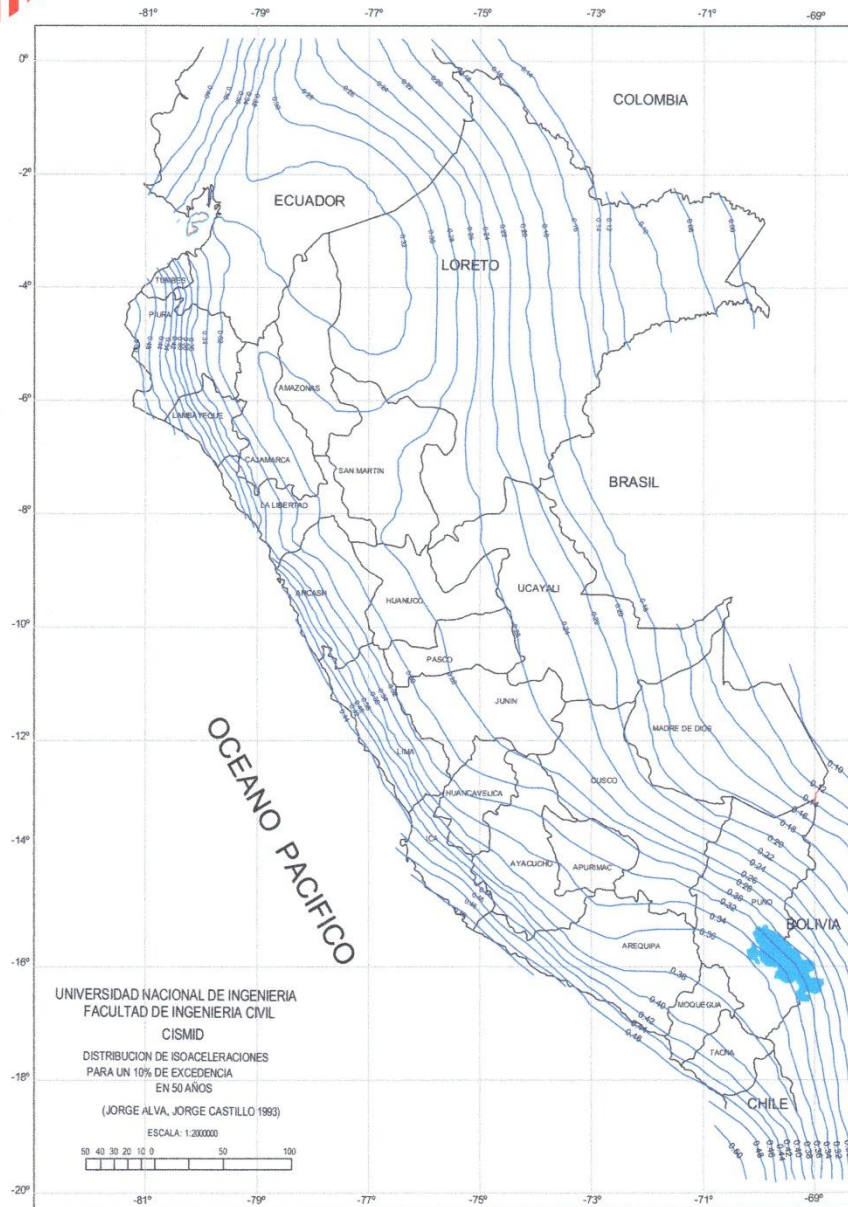


FIGURA N°3: Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

14.00 - DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01 y 02, Tiene una profundidad de 0.8 m. No presenta nivel freático. Este tramo considerado de bajo riesgo por estar constituido por grava bien graduada con arena con ligera plasticidad, presenta bloques y cantos rodados. En consecuencia la capacidad de soporte de este tramo cuyo desarrollo es obligado, está apoyado sobre material rocoso.

La calicata N° 03, Tiene una profundidad de 0.80 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 0.80 m; se obtuvo resultados y reconocimiento del tipo de suelo, dando como dato grava arenosa mal graduada con presencia arcillosa, fragmentos de rocas angulosas, capa de turba con un espesor de 0.30 m.

La calicata N° 04 y 05, Tiene una profundidad de 0.80 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 0.80 m; se obtuvo resultados y reconocimiento del tipo de suelo, dando como dato una arena limosa con grava.

15.0- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por rocas fracturadas y cantos rodados a lo largo de todo su recorrido por encontrarse en zona de lecho de río, presencia de tierra de cultivo (turba orgánica), los colores de los tipos de suelos varían de acuerdo al área en estudio: No saturado y en estado compacto.
- No se cuenta con napa freática.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de buena calidad mecánica en general, las zonas de rocas fracturadas y las arenas limosas con presencia de grava.

ALTERNATIVA DE REALIZACIÓN PARA DESARROLLO DE PROYECTO.

- La capacidad portante para los cálculos será tomada la más crítica que es por expansión, cuyo valor es: 1.15 Kg/cm². Por qué de acuerdo a los cálculos, a mayor profundidad nos encontramos con estrato rocoso.
- De acuerdo al tipo de suelo encontrado conformado por suelos de gravas areno limosos mal gradada con presencia de mediana plasticidad, en estado no saturado y compacto, se recomienda hacer el zanjado en las zonas blandas de manera manual y en las zonas rocosas considerar voladura y fragmentación con reactivo expansivo.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Victor Polando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXOS

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



[Handwritten signature]
Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

[Handwritten signature]
Lencer Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO ENSAYOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA - ANCASH 2018"

SOLICITANTE: NELLY NOHELY VILLAR POLO

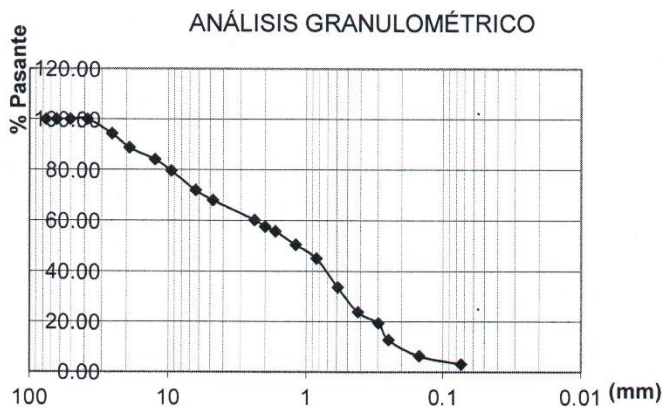
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : QUILLHUAY

UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
1	113.00	5.65
3/4	110.10	5.51
1/2	92.70	4.64
3/8	89.20	4.46
1/4	153.90	7.70
Nº 4	78.40	3.92
Nº 8	156.40	7.82
Nº 10	52.7	2.64
Nº 12	36.8	1.84
Nº 16	106.3	5.32
Nº 20	108.8	5.44
Nº 30	226.4	11.32
Nº 40	197.8	9.89
Nº 50	87.5	4.38
Nº 60	134.1	6.71
Nº 100	127.5	6.38
Nº 200	66.1	3.31
P Nº 200	62.3	3.12



Grava (%)	31.87
Arena (%)	61.72
Finos (%)	6.42
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b
Contenido de Humedad	0.96

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lenny Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA - ANCASH 2018"

SOLICITANTE: NELLY NOHELY VILLAR POLO

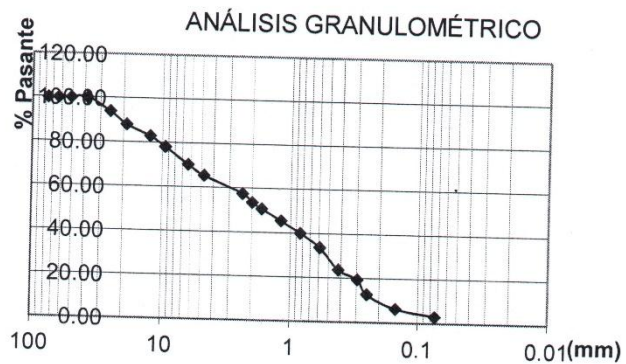
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : QUILLHUAY

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
1	123.00	6.15
3/4	115.70	5.79
1/2	102.40	5.12
3/8	97.40	4.87
1/4	153.90	7.70
Nº 4	98.70	4.94
Nº 8	156.40	7.82
Nº 10	79.3	3.97
Nº 12	56.9	2.85
Nº 16	106.3	5.32
Nº 20	108.8	5.44
Nº 30	126.4	6.32
Nº 40	197.3	9.87
Nº 50	87.5	4.38
Nº 60	134.1	6.71
Nº 100	127.5	6.38
Nº 200	66.1	3.31
P Nº 200	62.3	3.12



Grava (%)	34.56
Arena (%)	62.33
Finos (%)	3.12
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b
Contenido de Humedad	1.03

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Nelly Nohely Villar Polo
Lenny Hamilton Villanueva Vilque
Técnico de Laboratorio



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABBASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA - ANCASH 2018"

SOLICITANTE: NELLY NOHELY VILLAR POLO

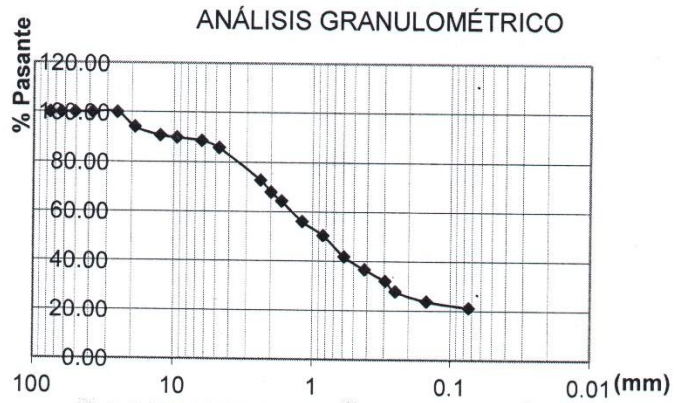
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : QUILLHUAY

UNIDAD : MUESTRA C - 03

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
3/4	118.50	5.93
1/2	66.30	3.32
3/8	17.00	0.85
1/4	25.10	1.26
Nº 4	56.30	2.82
Nº 8	261.30	13.07
Nº 10	96.7	4.84
Nº 12	71.1	3.56
Nº 16	165	8.25
Nº 20	112.5	5.63
Nº 30	171	8.55
Nº 40	102.3	5.12
Nº 50	95.1	4.76
Nº 60	82.8	4.14
Nº 100	80.9	4.05
Nº 200	51.1	2.56
P Nº 200	427	21.35



Grava (%)	14.16
Arena (%)	61.94
Finos (%)	23.90
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SM
Clasif. AASHTO	A1-b
Contenido de Humedad	5.38

Nota:

SUCS: Arena limosa

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingenieria Civil

Lener Hamilton Villanueva
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABBASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA – ANCASH 2018"

SOLICITANTE: NELLY NOHELY VILLAR POLO

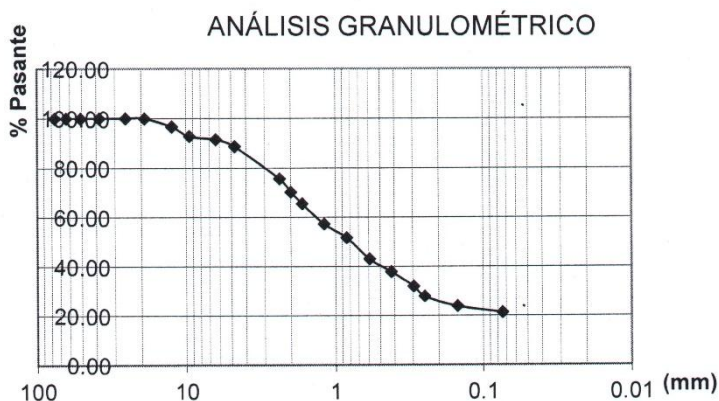
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : QUILLHUAY

UNIDAD : MUESTRA C - 04

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	66.30	3.32
3/8	77.40	3.87
1/4	25.10	1.26
Nº 4	56.30	2.82
Nº 8	261.30	13.07
Nº 10	106.9	5.35
Nº 12	94.8	4.74
Nº 16	165.4	8.27
Nº 20	112.5	5.63
Nº 30	171.8	8.59
Nº 40	102.3	5.12
Nº 50	118.1	5.91
Nº 60	82.8	4.14
Nº 100	80.9	4.05
Nº 200	51.1	2.56



Grava (%)	11.26
Arena (%)	67.40
Finos (%)	21.35
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SM
Clasif. AASHTO	A1-b
Contenido de Humedad	0.98

Nota:

SUCS: Arena limosa

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva
Técnico de Laboratorio



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABBASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA - ANCASH 2018"

SOLICITANTE: NELLY NOHELY VILLAR POLO

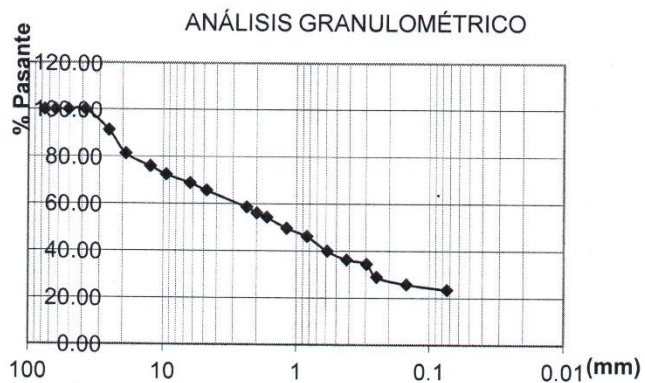
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : QUILLHUAY

UNIDAD : MUESTRA C - 05

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
1	172.90	8.65
3/4	199.20	9.96
1/2	107.20	5.36
3/8	69.90	3.50
1/4	72.30	3.62
Nº 4	64.10	3.21
Nº 8	141.40	7.07
Nº 10	49.6	2.48
Nº 12	37.3	1.87
Nº 16	91.9	4.60
Nº 20	69	3.45
Nº 30	123.2	6.16
Nº 40	74.9	3.75
Nº 50	34.9	1.75
Nº 60	112.6	5.63
Nº 100	60.6	3.03
Nº 200	45.8	2.29
P Nº 200	473.2	23.66



Grava (%)	34.28
Arena (%)	42.98
Finos (%)	22.74
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SM
Clasif. AASHTO	A1-b
Contenido de Humedad	9.42

Nota:

SUCS: Arena limosa con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Victor Rolando Rojas Silva
Docente de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
Docente de Ingeniería Civil



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

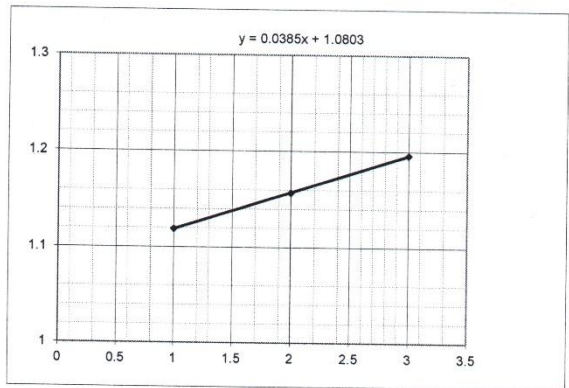


ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

PROYECTO: "EVALUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO - PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERIO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA - ANCASH 2018"
UBICACIÓN: QUILLHUAY
SOLICITA: NELLY NOHELY VILLAR POLO
MUESTRA: Corte Directo C - 5
PERFORACIÓN: 1.50

CAJA DE CORTE N° 62-64-81
 ANCHO 6 cm LONG 6 cm
 AREA 36 cm² ALTURA 4 cm
 Gs 1.67 VOLUMEN 144 cm³
 VELOCIDAD 1 mm/min %W 19 %
 Wm 280 gr. FACTOR DE CALIBRACION 4.559

T min	D.H cm	Lc	Area Corregida AC=πLc (cm ²)	σ1			σ2			σ3			σ	γ	kg/cm ²
				LD (un)	F.C. Kg	f (Kg/cm ²)	LD (un)	F.C. Kg	f (Kg/cm ²)	LD (un)	F.C. Kg	f (Kg/cm ²)			
0.00	0.000	6.000	36.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1	1.119	kg/cm ²
0.25	0.025	5.975	35.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2	1.157	kg/cm ²
0.50	0.050	5.950	35.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3	1.196	kg/cm ²
0.75	0.075	5.925	35.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
1.00	0.100	5.900	35.400	1.000	4.859	0.129	3.000	13.677	0.386	4.000	18.236	0.515			
1.50	0.150	5.850	35.100	3.300	15.045	0.429	4.100	18.692	0.533	5.000	22.795	0.649			
2.00	0.200	5.800	34.800	5.000	22.795	0.655	5.000	22.795	0.655	5.700	25.986	0.747			
2.50	0.250	5.750	34.500	5.400	24.619	0.714	5.800	26.442	0.766	6.400	29.178	0.846			
3.00	0.300	5.700	34.200	6.000	27.354	0.800	6.200	28.266	0.826	6.600	30.089	0.880			
3.50	0.350	5.650	33.900	6.800	31.001	0.914	6.500	29.634	0.874	6.800	31.001	0.914			
4.00	0.400	5.600	33.600	7.000	31.913	0.950	6.800	31.001	0.923	7.000	31.913	0.950			
4.50	0.450	5.550	33.300	7.700	35.104	1.054	7.000	31.913	0.958	7.200	32.825	0.986			
5.00	0.500	5.500	33.000	8.100	36.928	1.119	7.200	32.825	0.995	7.400	33.737	1.022			
5.50	0.550	5.450	32.700	7.500	34.193	1.046	8.300	37.840	1.157	7.800	35.560	1.087			
6.00	0.600	5.400	32.400	0.000	0.000	0.000	7.000	31.913	0.985	8.500	38.752	1.196			
6.50	0.650	5.350	32.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.200	32.825	1.023			
7.00	0.700	5.300	31.800												
7.50	0.750	5.250	31.500												
8.00	0.800	5.200	31.200												
8.50	0.850	5.150	30.900												
9.00	0.900	5.100	30.600												



ANGULO DE FRICCION INTERNA DEL SUELO 25
 COHESION APARENTE DEL SUELO (kg/m²) 0.04

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Bolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

[Handwritten signature]

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

[Handwritten signature]



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FOTOGRAFIAS

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

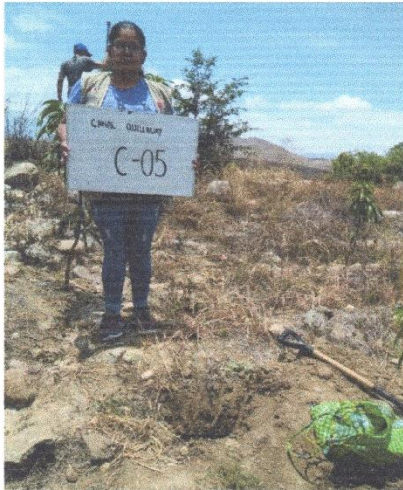

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En las siguientes imágenes apreciamos la excavación de las calicatas para sus posteriores ensayos en el laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ng. Victor Esteban Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

OBJETO DE PRUEBA:	EQUIPO DE CORTE DIRECTO DIGITAL		
Rangos	2500 N		
Dirección de carga	Compresión		
FABRICANTE	PINZUAR LTDA		
Modelo	PS – 107D		
Serie	226		
Ubicación de la máquina	Laboratorio PYS EQUIPOS		
Norma utilizada	NTC – ISO 7500 – 1 (2002 – 09 – 18)		
INTERVALO CALIBRADO	Escala (S) 2500 N DE... a 20% - 100%		
Temperatura de prueba	Temp. Inicial	22,0 °C	Temp. Final 22,2 °C
Inspección general	La máquina se encuentra en buen estado de funcionamiento.		
Solicitante	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC		
Dirección:	MZ H LT 1 URB. BUENOS AIRES AV.CENTRAL NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
Ciudad	NUEVO CHIMBOTE		
PATRON(ES) UTILIZADO(S)	EQUIPOS		
Tipo / modelo	PI – 5		
Fabricante	PINZUAR LTDA		
No serie	004 / 1109004829		
Certificado de calibración	N° 4906		
Fecha de validez	2014 – 12 – 16		
Incert. Med. (%)	±0,032		
Unidades de medida	Sistema Internacional de Unidades (SI)		
FECHA DE CALIBRACIÓN	2016 – 11 – 04		
FECHA DE EXPEDICIÓN	2016 – 11 – 05		

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Telf.: 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."



Método de calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE

Tipo de instrumento: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO Y RESIDUAL

DATOS DE CALIBRACIÓN

Escala: 2500 N Resolución: 0,04 N Dirección de carga: Comprensión
2500 N 0,04 N Factor de conversión: 1,0 N / N

Indicación de la máquina (Fi)			Indicaciones del patrón (series de mediciones)				
%	N		1 (Asc)	2 (Asc)	2 (Desc)	3 (Asc)	4 (Asc)
	N	N	N	N	N	N	N
20	0500,0	0500,0	500,2	500,8	No aplica	500,4	No aplica
30	0750,0	0750,0	750,2	750,0	No aplica	750,6	No aplica
40	1000,0	1000,0	1000,6	1000,4	No aplica	1000,6	No aplica
50	1250,0	1250,0	1250,8	1250,6	No aplica	1250,4	No aplica
60	1500,0	1500,0	1500,4	1500,8	No aplica	1500,4	No aplica
70	1750,0	1750,0	1750,2	1750,8	No aplica	1750,2	No aplica
80	2000,0	2000,0	2000,8	2000,6	No aplica	2001,0	No aplica
90	2250,0	2250,0	2250,8	2250,8	No aplica	2251,2	No aplica
100	2500,0	2500,0	2500,2	2500,8	No aplica	2500,2	No aplica
Indicación después de carga:			0,2	0,0	No aplica	0,2	No aplica

RESULTADO DE CALIBRACIÓN

Escala: 2500 N Incertidumbre del patrón: * 0,032 %

Indicación de la máquina (Fi)			Cálculo de errores relativos				Resolución A (%)	Incertidumbre relativa U (%) K = 2
%	N		Exactitud Q (%)	Repetibilidad B (%)	Reversibilidad V (%)	Accesorios Acces. (%)		
	20	0500,0	0500,0	-0,12	0,08	No aplica	No aplica	0,01	0,06
30	0750,0	0750,0	-0,04	0,08	No aplica	No aplica	0,01	0,06
40	1000,0	1000,0	-0,05	0,02	No aplica	No aplica	0,00	0,03
50	1250,0	1250,0	-0,05	0,03	No aplica	No aplica	0,00	0,04
60	1500,0	1500,0	-0,04	0,03	No aplica	No aplica	0,00	0,04
70	1750,0	1750,0	-0,02	0,03	No aplica	No aplica	0,00	0,04
80	2000,0	2000,0	-0,04	0,02	No aplica	No aplica	0,00	0,03
90	2250,0	2250,0	-0,04	0,02	No aplica	No aplica	0,00	0,03
100	2500,0	2500,0	-0,02	0,02	No aplica	No aplica	0,00	0,04
Error de cero fe (%)			0,01	0,00	No aplica	0,01	No aplica	Err máx. (0) = 0,01

CLASIFICACIÓN DE EQUIPO DE OCRTE DIRECTO DIGITAL Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA	2500	N		
Error de exactitud		0,12 %	Error de cero	0
Error de repetibilidad		0,08 %	Erro por accesorios	No aplica %
Error de reversibilidad		No aplica	Resolución	0,02 En el 10 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica colombiana NTC – ISO 7500 – 1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 2500 N Comprensión CLASE 1,0 Desde el 20 %

TRAZABILIDAD

El laboratorio de Metrología de Pinzuar Ltda. Asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados y certificados por la División de Metrología de la Superintendencia de Industria y Comercio. (DM - SIC)

OBSERVACIONES

1. Los informes de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. “El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses.” (NTC – ISO 7500 – 1)
3. “En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes.” (NTC – ISO 7500 – 1)
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refiere al momento y condiciones que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que quedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
6. Se adjunta con el certificado la estampilla de calibración No. 284 – 2016 PLF



Solicitante: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC
Dirección: MZ H LT 1 URB. BUENOS AIRES AV. CENTRAL NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Ciudad: NUEVO CHIMBOTE
Máquina: EQUIPO DE CORTE DIRECTO (Cal. Relación de Brazo)
Fabricante: PINZUAR LTDA.
Modelo / Serie: PS - 107D / 226

Método de Calibración

Determinación del valor real del factor de aplicación de carga al usar el brazo multiplicador

Método: Cargas de pruebas (pasas propias del equipo de corte), la fuerza real aplicada se mide sobre una celda calibrada con trazabilidad certificado No 4916 de la SIC.

Factor de Multiplicación 1: 5

Carga	Lectura 1	Lectura 2	Lectura Prom.	Factor
Kg	Kg	Kg	Kg	
2	10,14	10,12	10,13	5,07
4	20,02	20,03	20,03	5,01
8	40,18	40,15	40,17	5,02
16	80,46	80,34	80,40	5,03
32	161,21	161,26	161,24	5,04
			Promedio	5,03

Factor de Multiplicación 1: 10

Carga	Lectura 1	Lectura 2	Lectura Prom.	Factor
Kg	Kg	Kg	Kg	
2	20,21	20,36	20,29	10,14
4	40,35	40,42	40,39	10,10
8	81,12	81,31	81,22	10,15
16	162,59	162,42	162,51	10,16
32	325,42	325,12	325,27	10,16
			Promedio	10,14


Amed Castillo Espinoza
 Técnico

Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L."



Solicitante: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC
Dirección: MZ H LT 1 URB. BUENOS AIRES AV.CENTRAL NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Ciudad: NUEVO CHIMBOTE
Máquina: EQUIPO DE CORTE DIRECTO (Cal. Relación de Brazo)
Fabricante: PINZUAR LTDA.
Modelo / Serie: PS – 107D / 226
Patrón de calibración: Comparador digital, d = 0,001 mm
Trazabilidad: Bloques Calibre Certificado No. L – 13802

Método: Operación de la máquina aplicando carga directa sobre la celda de carga. Se mide el desplazamiento con un indicador digital y tiempo con un cronometro.

Medición en mm / minuto

Rango: Bajo

Indicación Maquina	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,030	0,029	0,026	0,032	0,029
0,060	0,058	0,058	0,061	0,059
0,090	0,091	0,094	0,091	0,092
0,120	0,116	0,122	0,125	0,121
0,150	0,149	0,148	0,154	0,150

Rango: Alto

Indicación Maquina	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,300	0,309	0,306	0,304	0,306
0,600	0,616	0,609	0,602	0,609
0,900	0,921	0,908	0,906	0,912
1,200	1,207	1,206	1,204	1,206
1,500	1,509	1,503	1,506	1,506

Medición en pulgadas / minuto

Rango: Bajo

Indicación Maquina	Lectura 1 Pulg / min	Lectura 2 Pulg / min	Lectura 3 Pulg / min	Promedio Pulg / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,030	0,0011	0,0010	0,0013	0,0011
0,060	0,0023	0,0023	0,0024	0,0023
0,090	0,0036	0,0037	0,0036	0,0036
0,120	0,0046	0,0048	0,0049	0,0048
0,150	0,0059	0,0058	0,0061	0,0059

Rango: Alto

Indicación Maquina	Lectura 1 Pulg / min	Lectura 2 Pulg / min	Lectura 3 Pulg / min	Promedio Pulg / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,300	0,0122	0,0120	0,0120	0,0121
0,600	0,0243	0,0240	0,0237	0,0240
0,900	0,0363	0,0357	0,0357	0,0359
1,200	0,0475	0,0475	0,0474	0,0475
1,500	0,0594	0,0592	0,0593	0,0593


Amed Castillo Espinoza
 Técnico

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 485 3873 Rpm: #945 183 033 / #945 181 317 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe





Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LB - 527 - 2017

Página: 1 de 3

Expediente : T 241-2017
Fecha de Emisión : 2017-06-26

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Dirección : AV. VICTOR LARCO NRO. 1770 URB. LAS FLORES -
VICTOR LARCO HERRERA - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : EB30

Número de Serie : 80313911113

Alcance de Indicación : 30000 g

División de Escala
de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
MATERIALES

Fecha de Calibración : 2017-06-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 3ra Edición, 2009; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
NUEVO CHIMBOTE - ANCASH



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. OIP Nº 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



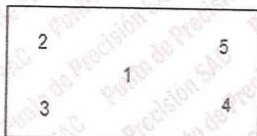
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 527 - 2017

Página: 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

		Temp. (°C)								
		Inicial	Final							
		21,6	21,6							
Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido					
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,8	-0,3	-0,2	
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,3	1,2	1,5	
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,9	-0,4	-0,3	
4		10	0,9	-0,4		9 999	0,4	-0,9	-0,5	
5		10	0,7	-0,2		10 001	0,5	1,0	1,2	
						Error máximo permitido : ± 20 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

		Temp. (°C)								
		Inicial	Final							
		21,6	21,7							
Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**) ±(g)	
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)		
10	10	0,5	0,0	0,0	10	0,6	-0,1	-0,1	10	
20	20	0,3	0,2	0,2	20	0,6	-0,1	-0,1	10	
500	500	0,6	-0,1	-0,1	500	0,7	-0,2	-0,2	10	
1 000	1 000	0,8	-0,3	-0,3	1 000	0,3	0,2	0,2	10	
2 000	2 000	0,6	-0,1	-0,1	2 000	0,9	-0,4	-0,4	10	
5 000	5 000	0,7	-0,2	-0,2	5 000	0,9	-0,4	-0,4	10	
10 000	10 000	0,9	-0,4	-0,4	10 000	0,6	-0,1	-0,1	20	
15 000	15 000	0,8	-0,3	-0,3	15 000	0,4	0,1	0,1	20	
20 000	20 000	0,3	0,2	0,2	20 000	0,8	-0,3	-0,3	20	
25 000	25 000	0,5	0,0	0,0	24 999	0,5	-1,0	-1,0	30	
30 000	29 999	0,6	-1,1	-1,1	29 999	0,6	-1,1	-1,1	30	

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0000195 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,327 \text{ g}^2 + 0,00000000502 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 07

**MEMORIA
DESCRIPTIVA**



**“Evaluación del abastecimiento de agua para riego –
Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito
Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”**

JULIO - 2018

MEMORIA DESCRIPTIVA

01.00 NOMBRE DEL PROYECTO:

“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa–Áncash 2018”

02.00 UBICACIÓN:

LOCALIDAD : Caserío Quillhuay
DISTRITO : Moro
PROVINCIA : Santa
DEPARTAMENTO : Ancash
REGIÓN : Ancash



FOTOGRAFÍA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se Encuentra en la Provincia de Santa.



FOTOGRAFÍA N° 02: La zona en estudio se encuentra en la zona Quillhuay, Moro.

03.00 INTRODUCCION

En el Caserío Quillhuay en el Distrito de Moro, existe un sistema de canales de tierra, que constituyen su infraestructura de riego, dentro de ellos se ubican el canal Quillhuay, que se encuentra en condiciones deficientes por las formaciones naturales geológicas, con anchos y profundidades variables, lo que ocasiona grandes pérdidas de agua por infiltración y reboses de agua en ciertos tramos; por estas condiciones, no cumple su objetivo para uso agrícola y de la comunidad, por lo que se necesita con suma urgencia solucionar el problema agrícola con el diseño de este Canal y de tal manera los pobladores tengan como única actividad productiva la agricultura.

4.00 GENERALIDADES

Ubicación Geográfica

En el Caserío Quillhuay, pertenece al distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento de Ancash. Está ubicada a una altura promedio de 5000 msnm.

Clima

La Ciudad de Moro presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 22°C a 33°C en promedio durante los meses de verano (Mayo a Octubre) y a una temperatura promedio mínima de 23.8 °C durante los meses de invierno (Noviembre a Abril). El promedio de temperatura en verano es de 32.1°C y el promedio en invierno es de 23.8°C.

Topografía y tipo de suelo

El área del proyecto presenta una topografía accidentada, observándose la presencia del recurso hídrico para riego durante todo el año, procedente de un sistema de quebradas que aportan a este canal de tierra. Los terrenos presentan topografía accidentada, aunque con pendientes moderadas o fuertes y el clima es moderado.

Vivienda

En el Caserío Quillhuay, predominan las viviendas Construidas de Adobe, con techo de vigas de madera de la zona y techadas con tejas del lugar o planchas de calamina.

Dichas viviendas se encuentran dispersas.

Economía

La población beneficiaria se encuentra catalogada de acuerdo a los niveles de vida y a los servicios con que cuentan como muy pobre (MP). La principal actividad de la población es la agricultura, siendo sus principales productos como el mango, la palta y el maíz.

Servicios Públicos

El Caserío de Quillhuay, si cuenta con servicios básicos como agua, desagüe y luz eléctrica

ÁREAS Y FAMILIAS BENEFICIADAS. -

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA RIEGO

La construcción del canal Quillhuay beneficiará alrededor de 88 usuarios y 66.52 hectáreas que comprende a la PALTA, 40.43 Hectáreas al MANGO y por ultimo 8.48 hectáreas al MAÍZ.

5.00 ACTIVIDAD ECONÓMICA. -

La ocupación principal de la población económicamente activa es la agricultura, siendo los principales cultivos: el mango, maíz y Palta.

6.00 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. -

El agua es un elemento de la naturaleza muy importante y fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta, por lo tanto, es necesario tener un buen control y abastecimiento del agua.

La investigación se enfocará en Evaluación del abastecimiento de agua para riego existente y hacer una propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, la evaluación se realizará desde la captación del agua hasta el punto de entrega del agua a las parcelas de cultivos para luego así realizar una propuesta de un nuevo diseño de abastecimiento de agua para el riego que contaría con el diseño de la captación, diseño de la conducción y el diseño de una represa para el almacenamiento de agua que ayudara a la distribución que beneficiara a más de 60 agricultores con cultivos de mango kent, palta nava, palta hass, palta fuerte y el maíz, con un aproximado 120 hectáreas, para que puedan regar las plantaciones con más horas de abastecimiento. Asimismo, para mejorar la calidad agrícola de los pobladores en general ya que la agricultura forma parte importante de su economía.

El Diseño de abastecimiento de agua se realizará mediante la captación del Rio Nepeña que desciende desde Jimbe, la conducción se realizara mediante de canal abierta hasta una represa que tendrá su desarenador para evitar que el agua se almacene con sedimentos, así como una válvula

para que el agua pueda ser utilizado de acuerdo a las necesidades de los agricultores del caserío.

7.00 OBJETIVOS

7.1. Objetivo General

- Evaluar el abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018

7.2. Objetivos Específicos

- Determinar la oferta de agua para riego.
- Determinar la demanda de agua para riego
- Determinar las características de la estructura del abastecimiento existente.
- Elaborar el cuadro de relación de cultivos de la zona.
- Realizar una propuesta de Diseño del sistema de abastecimiento de agua para riego en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018.

8.00. METAS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

- Diseño de una Bocatoma.
- Diseño de un Canal Rectangular
- Diseño de una rápida
- Diseño del Desarenador
- Diseño del Reservorio

DISEÑO DE RESERVORIO QUILLHUAY

- Diseño de un Reservorio rectangular de $V = 500 \text{ m}^3$ ($L = 13.10 \text{ m}$; $a = 8.74 \text{ m}$ y $h = 4.37 \text{ m}$).

9.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto considera ejecutar las siguientes obras.

ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

En la Bocatoma, rápida y el desarenador son estructuras que estarán dentro del canal Quillhuay. Así mismo en el canal Quillhuay se diseñará bajo los criterios del Programa H canales teniendo como resultados:

$$b = 0.75 \text{ m} \quad , \quad T = 0.25 \text{ m} \quad , \quad Y = 0.3325 \text{ m} \quad , \quad BL = 0.40 \text{ m/s}$$

Para determinar las características hidráulicas del canal se empleará la fórmula del MANNING considerando que el canal sección RECTANGULAR. Se ha tomado un $n = 0.013$, un talud $Z = 0$

10.- VALOR REFERENCIAL

El monto del valor referencial es de S/. 119,572.85 (Ciento Diecinueve Mil, Quinientos sesenta y dos con 85/100 Nuevos Soles) incluye Gastos Generales (7.5%), Utilidad (7.5%) y IGV (19%) con precios vigentes a Abril del 2008

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO	
DESCRIPCIÓN	CASERIO QUILLHUAY
BOCATOMA, CANAL Y RÁPIDA	34,798,720
DESARENADOR	39,518.87
RESERVORIO RECTÁNGULAR	27,144,310
COSTO DIRECTO	101,461.90
GASTOS GENERALES (7.5%)	7,609.64
UTILIDADES (7.5%)	7609.6425
SUBTOTAL	15,219.29
IGV (19%)	2,891.66
TOTAL	119,572.85

11.- MODALIDAD Y SISTEMA DE CONTRATACIÓN. -

La Modalidad de ejecución será por CONTRATA y el sistema de contratación será por CONTRATA y a PRECIOS UNITARIOS.

12.- PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. -

El plazo de ejecución será de 180 días calendarios



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 08

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DISPOSICIONES GENERALES

Aspectos Generales y Alcances

Las presentes especificaciones técnicas norman y definen los procedimientos de construcción, fiscalización y medición en el proyecto: “EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO – PROPUESTA DE DISEÑO EN EL CASERÍO QUILLHUAY, DISTRITO MORO, PROVINCIA SANTA-ÁNCASH 2018”

Especificaciones y Normas

Salvo que se especifique otra norma en las presentes especificaciones técnicas, para todos los trabajos y planos se aplicarán de preferencia las normas peruanas y el sistema métrico decimal (ITINTEC, Normas Peruanas de Concreto, Reglamentos, etc.).

Cuando no hubiera normas peruanas específicas se utilizarán las del A.C.I. (American Concrete Institute), de la A.S.T.M. (American Society for Testing Materials), Bureau of Reclamation (United States Department of the Interior), D.I.N., etc., sujetas a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

En el caso de que existan discordancias entre las normas, las especificaciones técnicas, los planos y las cláusulas del Convenio, se observará el siguiente orden de prioridad acerca de la validez de los mismos:

- a) Cláusula del Convenio
- b) Planos
- c) Especificaciones Técnicas
- d) Condiciones Generales y Particulares
- e) Normas

En todo aquello no contemplado, el Ingeniero Supervisor decidirá cuál es la versión que prevalece, sin que aquello pueda representar costo adicional a la Entidad Ejecutora.

Almacén de Obra.

El Núcleo ejecutor acondicionará un área para ser utilizada como almacén de acuerdo con las propias necesidades derivadas del trabajo por ejecutar.

Respecto a las normas y especificaciones para almacén el Inspector – Residente podrá adoptar lo que considere conveniente, cumpliendo con las disposiciones legales para construcción civil, debiéndose tener en cuenta las áreas mínimas y las condiciones de seguridad e integridad de los materiales.

01.00.00 OBRAS PROVISIONALES

01.01.00 CARTEL DE OBRA (2.40x3.60m)

El cartel de obra deberá ser preparado de acuerdo al modelo y medidas que se adjuntan en el que se indique claramente el nombre del proyecto y el nombre de la entidad contratante.

Unidad de medida : UND.

01.02.00 CASETA DE GUARDIANIA PARA ALMACEN

Esta partida comprende los costos de almacenes para materiales, instalaciones sanitarias o de energía y otros que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en sí, que deberán instalarse en cada centro de actividad a criterio del Residente y con aprobación de la Supervisión.

Unidad de medida : M2

Base de Pago : La partida “Alquiler de vivienda para almacén” se pagará por mes

01.03.00 ALQUILER DE DEPOSITO PARA AGUA

Comprende el suministro de depósito para almacenamiento de agua.

Unidad de Medida: Glb

01.04.00 AGUA PARA LA OBRA

Comprende el suministro de agua necesaria para la obra.

Unidad de Medida: Glb

01.05.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Dentro de esta partida se deberá considerar todo el trabajo de suministrar reunir transportar y administrar su organización constructiva completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales y todo lo necesario para instalar e iniciar proceso constructivo; así como el oportuno cumplimiento de Cronograma de avance.

La movilización incluye además al final de la obra la remoción de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro de sus instalaciones y equipos.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

La supervisión deberá aprobar el equipo llevando a la obra pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la misión a cumplir.

Unidad de medida: Global

02.00.00 BOCATOMA

02.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01 Trazo, Nivelación y Replanteo

Descripción

El trazo de las obras se realizará bajo las indicaciones del ingeniero residente.

Método de trabajo

El trazo se realizará sobre terreno previamente nivelado. Para esto se tendrá en cuenta el nivel de rasante determinado en el proyecto y se podrá tomar como punto de apoyo para el replanteo del punto de referencia más cercano a la obra de arte.

Fijando los ejes de referencia y los puntos de nivelación se marcarán los ejes, luego las líneas de ancho de las obras a construir. Se

proveerán de pintura, estacas, arena gruesa, yeso, cordel y nivel de mano.

Método de medición

Esta partida se medirá por m² de área de replanteo y nivelado requerido. El costo unitario Incluye la mano de obra calificada, no calificada, la habilitación de los materiales y el desgaste de las herramientas necesarias para el servicio

02.01.02 DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M²)**. El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

02.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

02.02.02 RELLENO, COMPACTACION CON MATERIAL GRANULAR

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y

equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación con plancha compactadora.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra empleando plancha compactadora.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en **METRO CUBICO (M3)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del

Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

02.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE dp=30 m.

Descripción

Comprende los trabajos de eliminación de material excedente producto de las excavaciones de la zanja y sus obras complementarias, así como la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, y basuras, etc. Producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Ejecución

Consiste en eliminar el material excedente del área de trabajo, dejando las zonas aledañas libre de escombros a fin de permitir un control continuo de las consideraciones técnicas fijadas en el proyecto. El material excedente se debe colocar en zonas adecuadas y autorizadas por los propietarios.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m³ sin considerar el factor de esponjamiento, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m³ del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

BASE DE PAGO: por M3 de material eliminado.

02.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

02.03.01 CONCRETO $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2+30\% \text{ P.G}$

Consiste en colocar piedra ciclópea acomodada (pirca) embutida en concreto 175 kg/cm^2 , de acuerdo al espesor especificado en los planos. Para este caso la piedra a utilizarse debe ser grande de \emptyset mayor o igual a 8".

Método de trabajo

Se dispondrá de piedra en obra, y se acomodará dando forma al muro que se desea construir. Se aplicará primero una capa de concreto, seguida de la capa de piedra la misma que se irá acomodando tratando en todo momento que el espaciamiento entre cada piedra no sea menor a 1" ni mayor de 2". El espacio dejado entre estas será completamente relleno con concreto 140 kg/cm^2 .

Método de medición

La unidad de medida es el M3. El costo unitario incluye los jornales de mano de obra calificada, no calificada, los materiales de construcción, y el desgaste de las herramientas necesarias para el trabajo.

02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.03.04 CONCRETO $F'c=175$ KG/cm²

Descripción

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras.

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de $\frac{3}{4}$ " ni menor que $\frac{1}{4}$ " de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, la dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán

pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será **METRO CUBICO (M3)**.

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

02.03.05 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.03.06 MAMPOSTERIA DE PIEDRA GRANDE

Consiste en colocar piedra acomodada embutida en concreto ciclópeo , de acuerdo al espesor especificado en los planos. Para este caso la piedra a utilizarse debe ser grande de Ø mayor o igual a 8". La cara vista quedará expuesta a la acción del agua.

Método de trabajo

Se dispondrá de piedra en obra, y se acomodará siguiendo el nivel establecido en los planos. Se aplicará primero una capa de concreto,

seguida de la capa de piedra la misma que se irá acomodando tratando en todo momento que una cara de la piedra quede expuesta a la superficie. El espaciamiento entre cada piedra no será menor a 1" ni mayor de 2". Acomodada la piedra, el espacio dejado entre estas será completamente relleno con concreto ciclopeo

Método de medición

La unidad de medida es el M3. El costo unitario incluye los jornales de mano de obra calificada, no calificada, los materiales de construcción y el desgaste de las herramientas necesarias para el trabajo.

02.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

02.04.01 CONCRETO $F'c=175$ KG/cm²

Descripción

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras.

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de $\frac{3}{4}$ " ni menor que $\frac{1}{4}$ " de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, las dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente

con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será **METRO CUBICO (M3)**.

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.04.03 ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2.

Limpieza

Antes de ser colocados en su lugar, el refuerzo de acero estará limpio y libre de herrumbre suelta, escamas, polvo, grasa o cualquier otro recubrimiento que tienda a descubrir o reducir la adherencia.

Este estado de limpieza será mantenido hasta que quede completamente embebido con el concreto.

Doblado

Los refuerzos de acero estarán doblados exactamente de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

Con excepción de los estribos, los doblados de las barras deformadas, tendrán un diámetro de la barra, a menos que los planos especifiquen, de otra manera.

Colocación

De acuerdo a los planos detallados, que deberá preparar el Contratista tomando como base los planos de diseño, los refuerzos de acero serán colocados en sus lugares exactos y asegurados contra posibles desplazamientos mediante amarres de alambre negro y serán sostenidos por soportes de concreto, de acero, espaciadores o ganchos de acero. Los soportes de metal no se pondrán en contacto con los encofrados para superficies que estarán expuestas en su estado final.

Los soportes de concreto serán de una calidad igual al concreto al cual se van a incorporar y serán agregados para asegurar su incorporación a la estructura terminada.

Recubrimiento Mínimo de Concreto

El recubrimiento mínimo será de 4 cm; para estructuras expuestas al agua y 3 cm donde no se indique en los planos.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **KILOGRAMO (KG.)** y se valorizará con los metrados obtenidos en el campo aprobados por el ingeniero Supervisor. Se pagará de acuerdo al precio unitario de la partida indicada en el Presupuesto

02.05.00 VARIOS

02.05.01 COMPUERTA METALICA 0.70 x 1.20 m

Comprende la colocación de una compuerta metálica según diseño.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por Unidad del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

03.00.00 REVESTIMIENTO DE CANAL

03.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01 TRAZO Y NIVELACION Y REPLANTEO

Descripción

Partida que consiste en la ejecución de los trabajos topográficos que se requieran a lo largo del canal, comprende los trabajos de estacado del eje y señalización del trazo, PIs con sus elementos de curva, verificación de niveles y de rasante proyectada, documentación de BMs, etc. Para ello se utilizará equipos topográficos como teodolito, nivel de ingeniero, miras, jalones, winchas; así como esmalte sintético, yeso, cordel y clavos.

Para el replanteo se partirá del BM "0" ubicado en la progresiva Km 0+000, al costado derecho de la Toma Principal (encima de roca) y que se señala en el Plano de Planta. Así mismo cada 500 metros se ha señalado BMs para facilitar el control de la nivelación.

Medición y pago

La unidad de medida es el **KILOMETRO (KM)** realmente ejecutada

03.01.02 CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL

Esta labor se realiza permanentemente cada día durante la excavación y relleno de la caja del canal. Con esto se debe garantizar que el movimiento de tierras se realice hasta la rasante y se logre la sección proyectada. El control altimétrico se apoya en el replanteo y nivelación realizados previamente a la ejecución de la obra

Método de trabajo

Consiste en controlar permanentemente los niveles de excavación durante la excavación hasta lograr las cotas de rasante indicadas en los planos.

Método de medición

Esta partida se medirá por Km de servicio de control altimétrico realizado. El costo unitario Incluye la mano de obra calificada, no calificada, la habilitación de los equipos de topografía, los materiales y el desgaste de las herramientas necesarias para el servicio.

03.01.03 DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y

herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M2). El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones

topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

03.02.02 EXCAVACION MANUAL EN ROCA SUELTA

A lo largo del canal por tramos, se presentan rocas incrustadas de tamaño variado que necesita ser cortada o arrimada de tal manera que permita la construcción de la caja del canal a revestir. Para esto es necesaria la fuerza de mano de obra con apoyo de barretones, y fuego donde sea necesaria reventar la roca.

Método de trabajo

El corte y/o remoción de la roca se realizará con el apoyo de barretones y fuego (donde sea necesario). Será suficiente el corte o remoción hasta que permita el acomodo del encofrado y el vaciado del concreto de tal manera que la roca pueda quedar embutida a no menos de 1".

Método de medición

Se medirá por m3. El costo unitario incluye la mano de obra no calificada y el desgaste de las herramientas necesarias para el trabajo.

03.03.03 RELLENO MANUAL COMPACTADO MANUAL

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de

material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación manual con pison.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida no considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra agrícola empleando pisones de concreto.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en **METRO CUBICO (M3)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

03.02.04 RELLENO, COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación con plancha compactadora.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra empleando plancha compactadora.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en **METRO CUBICO (M3)** con

aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

03.02.05 REFINE DE TALUD Y PISO

Descripción

Consiste en la conformación de conformación de las paredes y fondo de canal, donde se alojará el concreto. Se obtendrá un buen perfilado de las paredes, es decir, sus superficies serán planas y no cóncavas ni convexas. Las definiciones en las paredes serán corregidas con material debidamente compactado en capas horizontales, que serán posteriormente cortadas, hasta lograr el perfil de diseño.

Medición y Pago

El refine de la caja se medirá en **METRO CUBICO (M2)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el área perfilada acuerdo a la sección de diseño.

03.02.06 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE dp=30 m.

Descripción

Comprende los trabajos de eliminación de material excedente producto de las excavaciones de la zanja y sus obras complementarias, así como la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, y basuras, etc. Producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Ejecución

Consiste en eliminar el material excedente del área de trabajo, dejando las zonas aledañas libre de escombros a fin de permitir un control continuo de las consideraciones técnicas fijadas en el

proyecto. El material excedente se debe colocar en zonas adecuadas y autorizadas por los propietarios.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m³ sin considerar el factor de esponjamiento, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m³ del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

BASE DE PAGO: por M3 de material eliminado.

03.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

03.03.01 CONCRETO F´c=140 Kg/cm²+30% P.G

Descripción

En general se seguirá la práctica para la dosificación, mezclado y vaciado del concreto recomendado por el American Concrete Institute Standart (ACI).

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregados finos o gruesos en la mezcla con el fin de lograr impermeabilidad, resistencia y otras propiedades requeridas, serán determinadas con pruebas de laboratorio.

Comprende la colocación de Concreto F´c=140 kg/cm² + 30% piedra grande 6”.

Materiales

a) Cemento: El cemento a usar será el Portland Normal Tipo 1.

- b) Agregado Grueso: El tamaño máximo del agregado grueso será de 3/4" y mínimo de 1/4", lo ideal es el de 1/2"
- c) Agregado Fino: El agregado fino se manejará o dosificará independientemente del agregado grueso. Estará constituido por arenas limpias, de grano resistente y libre de impurezas.
- d) Agua: El agua para el concreto será limpia y estará razonablemente libre de cantidades dañinas de petróleo, ácido, álcalis, materia orgánica, limo y otras sustancias. Se utilizará agua proveniente de la quebrada "La Huaca" aprovechando el canal revestido.

Tiempo para permitir el flujo de Agua y Carga

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco, antes de 03 días después del vaciado.

El tiempo para aplicar cargas al concreto, será cuando éste ha adquirido su resistencia específica a la comprensión (f'c) a los 28 días

Colocación y Curado del Concreto

La forma más difundida para colocar el concreto, es que una vez que el canal tenga las dimensiones y pendiente deseada, se colocan marcos de madera cada 3.0 m de longitud, vaciar el concreto en tal forma que se intercale un molde cada vez. Cuando fragua el concreto se retiran y cambian de lugar los marcos y se vierte el concreto en las secciones que se dejaron. Se vierte el concreto del canal y en los lugares donde indique el diseño.

Todas las superficies de concreto deben ser curadas manualmente con agua proveniente de la captación, para lo cual se hará discurrir por el canal a medida que se avance en el revestimiento, se pondrá un peón durante todo el día para que cumpla esta labor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado.

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio

unitario contratado para la partida, y sólo después que éste haya sido completado hasta las cotas finales y medidas en cada sección.

03.03.02 Encofrado de Caja del Canal

Descripción

Estos encofrados se utilizarán para los muros del canal; se harán de acuerdo con la forma, alineamiento y dimensiones tal como se indica en los planos. En los tramos curvos se tendrá especial cuidado debiendo utilizar triplay de 8 mm.

Los paneles podrán ser de madera, acero u otro material apropiado, de un tipo, tamaño, calidad y resistencia indicados en los planos.

Las caras de la estructura expuestas al aire o al agua serán de tipo caravista las mismas que estarán en contacto con la tierra de tipo normal.

Ejecución

Los encofrados se construirán lo suficientemente herméticos como para contener la mezcla y se harán debidamente rígidos, usando amarres y apuntalamientos para evitar el desplazamiento o desprendimiento entre los soportes, y para resistir la presión, apisonado y vibración.

Los encofrados serán contruidos de forma tal que pueden ser removidos sin necesidad de martillar o palanquear contra el concreto. Para los amarres internos se usarán pernos o varillas, que se acomodarán de tal forma que cuando se quiten los encofrados, ninguna parte de metal quede a menos de 2.5 cm. de la superficie.

Los huecos en la cara del concreto serán rellenos con mortero seco compactado "atacado".

Todos los materiales usados en los encofrados deberán limpiarse perfectamente antes de volverse a usar.

Desencofrado

En general cuando no sea necesario lo contrario, todos los encofrados

serán removidos de la superficie del concreto, tan pronto como esto pueda hacerse sin dañar el concreto. El Ejecutor asumirá la plena responsabilidad hasta que transcurra suficiente tiempo para que el concreto fragüe antes de quitar el encofrado.

Bajo condiciones normales se puede tomar como referencia los siguientes intervalos mínimos que deben pasar antes de la remoción del encofrado:

Muros (sin carga) 02 días

Excepcionalmente, cuando sea necesario, el encofrado podrá desarmarse antes de los plazos indicados, previo análisis obligatorio de la posibilidad de hacerla con evaluación de resultados de resistencia a compresión del Supervisor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M2)**

El encofrado sea recto o curvo se pagará por metro cuadrado. Se pagará en función al avance mensual y de acuerdo al precio unitario contratado.

03.03.03 JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA

Las juntas de contracción serán colocadas cada 3.0 m. de distancia y serán transversales a la dirección del canal, las de dilatación cada 15.0 m La construcción de las juntas se efectuará acabando con el paleteado de la superficie de la losa con un molde o tira de madera de sección según el plano respectivo, el cual se introduce en la línea donde irá la junta o bruña hasta enrasarlo con la superficie del cemento fresco que conforma la losa. Las juntas de contracción tendrán 1" cm de espesor y 1" de profundidad, las de dilatación un espesor de 1" y 4" de profundidad,

Antes de proceder a colocar el material sellante, se rellenará la bruña con tecnoport a presión en la profundidad señalado en el Plano para

cada tipo de junta, dejando ½” en la parte superior para su sellado con el material asfáltico

Medición y Pago

Las juntas serán medidas en **METROS LINEALES (M)**, con aproximación a un decimal, para lo cual se determinarán la longitud correspondiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas.

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas del Presupuesto.

Las características geométricas se definen en el Plano de Planta

04.00.00 RAPIDAS

04.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

04.01.01 Trazo, Nivelación y Replanteo

Descripción

El trazo de las obras se realizará bajo las indicaciones del ingeniero residente.

Método de trabajo

El trazo se realizará sobre terreno previamente nivelado. Para esto se tendrá en cuenta el nivel de rasante determinado en el proyecto y se podrá tomar como punto de apoyo para el replanteo del punto de referencia más cercano a la obra de arte.

Fijando los ejes de referencia y los puntos de nivelación se marcarán los ejes, luego las líneas de ancho de las obras a construir. Se proveerán de pintura, estacas, arena gruesa, yeso, cordel y nivel de mano.

Método de medición

Esta partida se medirá por m² de área de replanteo y nivelado requerido. El costo unitario Incluye la mano de obra calificada, no

calificada, la habilitación de los materiales y el desgaste de las herramientas necesarias para el servicio

04.01.02 DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M2)**. El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el

Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

04.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE dp=30 m.

Descripción

Comprende los trabajos de eliminación de material excedente producto de las excavaciones de la zanja y sus obras complementarias, así como la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, y basuras, etc. Producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Ejecución

Consiste en eliminar el material excedente del área de trabajo, dejando las zonas aledañas libre de escombros a fin de permitir un control continuo de las consideraciones técnicas fijadas en el proyecto. El material excedente se debe colocar en zonas adecuadas y autorizadas por los propietarios.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m³ sin considerar el factor de esponjamiento, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m³ del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

BASE DE PAGO: por M3 de material eliminado.

04.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

04.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10, e=4"

Descripción

Corresponde la colocación de concreto necesario para el solado de la estructura indicada.

Método de Ejecución

Previo al vaciado de la losa de fondo, se colocará un solado de concreto cemento: hormigón 1:10 con un espesor de 4" y de diámetro según plano, para garantizar la estabilidad y darles distribución uniforme a los esfuerzos de la estructura.

Antes de proceder al vaciado se debe verificar el terreno de fundación que este bien refinado, nivelado y compactado.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Ing. Supervisor de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**04.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM²****Descripción**

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras.

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de ¾" ni menor que ¼" de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, la dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas. El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del

Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será **METRO CUBICO (M3)**.

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

04.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto , en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada .Así mismo , el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.04.03 ACERO DE REFUERZO FCY=4,200 KG/CM2.

Limpieza

Antes de ser colocados en su lugar, el refuerzo de acero estará limpio y libre de herrumbres sueltos, escamas, polvo, grasa o cualquier otro recubrimiento que tienda a descubrir o reducir la adherencia.

Este estado de limpieza será mantenido hasta que quede completamente embebido con el concreto.

Doblado

Los refuerzos de acero estarán doblados exactamente de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

Con excepción de los estribos, los doblados de las barras deformadas, tendrán un diámetro de la barra, a menos que los planos especifique, de otra manera.

Colocación

De acuerdo a los planos detallados, que deberá preparar el Contratista tomando como base los planos de diseño, los refuerzos de acero serán colocados en sus lugares exactos y asegurados contra posibles desplazamientos mediante amarres de alambre negro y serán sostenidos por soportes de concreto, de acero, espaciadores o ganchos de acero. Los soportes de metal no se pondrán en contacto con los encofrados para superficies que estarán expuestas en su estado final.

Los soportes de concreto serán de una calidad igual al concreto al cual se van a incorporar y serán agregados para asegurar su incorporación a la estructura terminada.

Recubrimiento Mínimo de Concreto

El recubrimiento mínimo será de 4 cm; para estructuras expuestas al agua y 3 cm donde no se indique en los planos.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **KILOGRAMO (KG.)** y se valorizará con los metrados obtenidos en el campo aprobados por el ingeniero Supervisor. Se pagará de acuerdo al precio unitario de la partida indicada en el Presupuesto

05.00.00 DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M2)**. El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

05.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.01.01 EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

05.02.00 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE dp=30 m.

Descripción

Comprende los trabajos de eliminación de material excedente producto de las excavaciones de la zanja y sus obras complementarias, así como la eliminación de desperdicios de obra

como son residuos de mezclas, y basuras, etc. Producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Ejecución

Consiste en eliminar el material excedente del área de trabajo, dejando las zonas aledañas libre de escombros a fin de permitir un control continuo de las consideraciones técnicas fijadas en el proyecto. El material excedente se debe colocar en zonas adecuadas y autorizadas por los propietarios.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m³ sin considerar el factor de esponjamiento, aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m³ del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Residente; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

BASE DE PAGO: por M3 de material eliminado.

05.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

05.03.01 CONCRETO FC=175 KG/CM², SIN MEZCLADORA

Descripción

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras.

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de ¾" ni menor que ¼"

de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, las dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas. El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será **METRO**

CUBICO (M3).

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada. Así mismo, el desencofrado comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

05.03.03 ATAGUIAS DE MADERA 2”

Descripción

Consisten en planchas de madera tornillo de espesor 2” debidamente cepillada y que se colocan en las ranuras de la toma respectiva, según las dimensiones señaladas en el Plano de Toma Lateral. La madera será tratada con petróleo para evitar el pandeo y ondulación, así como garantizar la durabilidad.

Medición y Pago

La medición se hará por la cantidad de ataguías colocadas y la unidad de medida es la **UNID.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DESARENADOR

03.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01 LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACION MANUAL

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como de arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Unidad de Medida : Será por metro cuadrado “M2”, considerando el área de la zona de trabajo

Forma de Pago : El pago se hará cuantificando el metrado parcial o total, aprobado por la Inspección, multiplicado por el precio unitario del presupuesto.

03.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO

Esta sub partida consiste en llevar sobre el terreno, todas las indicaciones de diseño. En tal sentido, deberá definirse linderos, marcas y señales de referencia, los mismos que servirán para establecer físicamente: anchos, longitudes y alturas.

Cabe señalar que, las actividades de la presente partida se presentan permanentemente durante los trabajos, es decir; antes, hoy y después de la ejecución de la obra.

Unidad de Medida : Para efecto de metrado se considerará como unidad de medida el término “metro cuadrado” (M2).

Forma de Pago : El pago y valorización se hará por “metro cuadrado” (M2) el cual representa el pago hasta por la elaboración de los planos de replanteo para la liquidación.

03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO

Las excavaciones en terreno normal se realizarán en forma manual sin empleo de explosivos.

Las excavaciones para las estructuras serán efectuadas de acuerdo a las líneas, rasantes y elevaciones indicadas en los planos. Las dimensiones de las excavaciones serán tales que permitan colocar en todas sus dimensiones las estructuras correspondientes. Los niveles de cimentación aparecen indicados en los planos.

Los espacios excavados por debajo de los niveles de las estructuras definitivas serán rellenados, hasta los niveles pertinentes, con concreto simple.

Los espacios excavados laterales a las estructuras definitivas y no ocupados por ellas serán rellenados hasta los niveles pertinentes, con material granular colocado en capas de 30 cm. de espesor debidamente regadas y compactadas.

Unidad de Medida : Se medirá en metros cúbicos (M3) de volumen excavado, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago : Para el pago de los trabajos efectuados bajo esta partida, se computará por m3

03.02.02 NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO

Corresponde básicamente en nivelar y compactar el terreno de tal manera esté preparado para la colocación de la capa de mejoramiento con hormigón y geomembrana.

Para la aceptación de los trabajos, se realizará la prueba de densidad de campo el cual no deberá ser menor al 90% del ensayo del proctor estándar.

Unidad de Medida : Se medirá en metros cuadrados (M2) de área compactada con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago : Para el pago de los trabajos efectuados bajo esta partida, se computará por m2.

03.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

El material excedente de la excavación para la caja de reservorio y desarenador, será acarreado a una distancia recomendable. Se removerá el material excedente de modo de que no quede adyacente a la zona de trabajo.

Unidad de Medida : Se medirá en metros cúbicos (M3) de material excedente acarreado, medido en su posición final, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago: Los trabajos realizados se pagarán por M3 al precio unitario de "Eliminación de material excedente". Este precio y pago constituirá compensación completa por el acarreo del material excedente hacia una distancia recomendable, por la mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

03.03.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

Las obras de concreto armado se refieren a todas aquellas ejecutadas con mezcla de agua, cemento, arena y piedra, (preparados en una mezcladora mecánica), dentro de la cual se dispondrán las armaduras de acero, a fin de obtener un concreto de las características especificadas para cada elemento estructura.

Esta especificación se refiere a toda construcción de concreto con excepción de cimientos corridos y otros expresamente indicados que hubiera en el desarrollo de la obra.

A.- CONCRETO:

Las partidas que se incluye en la presente especificación se refieren a:

03.03.01 CONCRETO FC=175 KG/CM2.

Método de medición. -

Unidad de Medida: Es el metro cúbico (m³).

Norma de Medición: El volumen total de concreto será la suma de los volúmenes individuales.

El volumen de cada elemento será igual al producto de su sección transversal por su longitud y/o altura.

Condiciones de pago. -

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de ésta partida.

B.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO:

Generalidades iguales a la partida 04.03. Cabe aclarar que el desencofrado debe ejecutarse no antes de los 3L (L longitud del elemento) días de haberse vaciado el concreto, o hasta que éste (el concreto sea lo suficientemente fuerte para no sufrir daños). Además, el fondo de un encofrado de viga quedará siempre comprendido entre los dos tableros laterales, y nunca debajo de los mismos. El fondo de cualquier molde de viga se formará siempre con tabla de encofrar, ordinaria y nunca con tablonés.

Las partidas que se incluye en la presente especificación se refieren a:

03.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO:

El embarrotado del fondo será siempre muy ligero, pues la resistencia queda a cargo de los cabezales de apoyo y de los puntales. Estos se colocarán, por lo tanto, con separaciones lo suficientemente pequeñas para impedir la flexión de las tablas del fondo.

Los barrotes de los tableros laterales del encofrado se colocarán con separaciones pequeñas, pues se trata de elementos de resistencias. Estos barrotes están destinados a soportar el empuje ejercido por el concreto, empuje que les es transmitido por las tablas de los tableros. Todos los atirantados necesarios se practicarán con alambre de acero negro.

Método de medición. –

Unidad de Medida: Es el metro cuadrado (M2).

Norma de Medición: El área de encofrado (y desencofrado), será la suma de las áreas individuales. El área de encofrado de cada elemento se obtendrá multiplicando el perímetro de contacto efectivo con el concreto, por su longitud.

Condiciones de pago. –

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los, materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de ésta partida.

03.03.03 ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

MATERIALES: El acero está especificado en los planos, en base de su carga de fluencia debiendo satisfacer además de las siguientes condiciones:

Para el acero de refuerzo de carga de fluencia F_y : 4200 kg/cm², obtenido mediante torsionado en frío o directamente de acería.

- Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM - AGIS.
- Carga de rotura mínima 5,900 kg/cm².
- Alargamiento 6 elongación en 20 cm.: mínimo 8%.

FABRICACION. - Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse a la medida y fabricarse estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostradas en los planos y/o diagramas de doblado. Las tolerancias para el doblado y corte de las barras aparecen señaladas más adelante.

ALMACENAJE Y LIMPIEZA: Los refuerzos se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferible, entre cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite graso y oxidación excesiva.

Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que pueda reducir adherencia. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

ENDEREZAMIENTO Y REDOBLADO. - No se permitirá el enderezado ni redoblado en el acero obtenido en base de torsiones y otras formas semejantes de trabajo en frío. En acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. Las barras con retorcimiento o dobleces no mostrados en los planos, no deberán ser usadas.

El calentamiento del refuerzo se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Ingeniero Supervisor. No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO. - La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones.

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

PRUEBAS. - El ejecutor entregará al Ingeniero Supervisor, un certificado de los ensayos realizados en los especímenes determinados en número de tres por cada 5 toneladas y de cada diámetro, los que deben haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a las normas ASTM - A-370, en las que indique la carga de fluencia y la carga de rotura.

EMPALMES. - La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30 cm., para barras lisas será el doble del que se usa para las corrugadas, debiendo respetarse lo señalado en el Reglamento Nacional de Edificaciones

TOLERANCIAS. - Las tolerancias de fabricación y colocación para acero de refuerzo serán las siguientes:

- Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán con los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación:

- Longitud de Corte	: +1- 2.5 cm.
- Estribos, Espirales y	: +/- 1.2 cm.
- Soportes	: ÷/- 1.2 cm.

- Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:

- Cobertura de Concreto en las superficies : +/-6mm.
- Espaciamiento Mínimo entre varillas : +/-6mm.
- Varillas superiores en losas y vigas : +/-6mm.
- Miembros de 20 cm. profundidad o menos : +/-6 mm
- Miembros de más de 20 cm. pero inferior a 5 cm. de profundidad 1.2cm. : +/-6mm
- Miembros de más de 60 cm. profundidad : +/-2.5cm.

- Varillas pueden moverse según sean necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de un diámetro, o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Ingeniero Supervisor.

La partida de acero de refuerzo se medirá en Kg, considerando la longitud total incorporada en el elemento estructural, rió así los desperdicios, los mismos que han sido considerados en definición del precio unitario respectivo.

Método de medición. -

Unidad de Medida: Es el Kilogramo (Kg).

Norma de Medición: Pura el cómputo del peso de la armadura, se incluirá la longitud de las barras que van empotradas en los apoyos de todos los elementos estructurales.

Forma de Pago: El pago se efectuará al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, materiales, mano de obra herramientas e imprevistos necesarios para la realización de ésta partida.

03.04.00 JUNTA DE DILATACION

03.04.01 JUNTA CON WATER STOP DE 6"

Comprende el suministro de wáter stop de 6" necesarios para el sellado de la junta de contracción del reservorio, los que se deberán ajustar a lo requerido según las especificaciones técnicas.

Unidad de Medida : Se medirá por metro lineal (ML) de pieza suministrada, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago : Los trabajos realizados se pagarán por ML de pieza instalada. Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro e instalación de la junta wáter stop neoprene 6", para lo cual se pagará por la mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

03.05.00 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

03.05.01 TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 E=1.50CM.

El tarrajeo con impermeabilizante se hará con mortero de arena fina y cemento en proporción de 1:2 siendo el espesor de 1,5 cm. de recubrimiento. Se protegerá al impermeabilizante de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol.

Dicho tarrajeo recubrirá las paredes internas y fondo del reservorio de almacenamiento,
a fin de impermeabilizarla y evitar filtraciones por defectos que podría producirse por el mal fraguado del concreto en el vaciado.

Unidad de Medida : Se medirá en metros cuadrados (M2) de tarrajeo con impermeabilizante de los muros internos y fondo medido en su posición final, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el Ingeniero supervisor.

Forma de Pago : Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario del "Tarrajeo con impermeabilizante", este precio y pago constituirá compensación completa por el tarrajeo de interiores, en concepto por la mano de obra, materiales, herramientas e imprevisto que se presenta para terminar esta partida

03.06.00 INSTALACION DE VALVULAS

03.06.01 SUM/INST/ VALVULA COMPUERTA 6" INC.

Comprende la construcción de cajas de válvula compuerta de concreto armado, además se suministrará de tapa metálica, válvulas para control o purga según sea el caso y accesorios necesarios para su operación o mantenimiento, cuyos detalles y ubicación se muestran en los planos.

Unidad de Medida : Se medirá por unidad de pieza suministrada, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero.

Forma de Pago : Los trabajos realizados se pagarán por unidad suministrada. Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de accesorios, por la mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

FLETE

05.01.00 FLETE TERRESTRE

Esta partida considera, el transporte de todo el equipo, materiales y herramientas, del lugar de compra hacia el lugar de la obra; así como también el retiro de los mismos, una vez finalizada la obra. También se considera los gastos que ocasiona la administración de todo este sistema operativo.

Esta movilización le corresponde a la entidad ejecutora, sin interferir prolongadamente los movimientos existentes, ni causar daño a las propiedades de terceros.

Método de Medición: Este método de medición será en forma global (GLB).
Y considera la maquinaria y personal necesario para la operación.

05.02.00 FLETE RURAL

Esta partida considera, el transporte de todo el equipo, materiales y herramientas, del lugar de la obra hacia la obra en sí misma; así como también el retiro de los mismos, una vez finalizada la obra. También se considera los gastos que ocasiona la administración de todo este sistema operativo.

Esta movilización le corresponde a la entidad ejecutora, sin interferir prolongadamente los movimientos existentes, ni causar daño a las propiedades de terceros.

Método de Medición: Este método de medición será en forma global (GLB).
Y considera la maquinaria y personal necesario para la operación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RESERVORIO RECTÁNGULAR - ENTERRADO

01.00.00 OBRAS PROVISIONALES

Generalidades

Comprende la ejecución previa de construcciones e instalaciones de carácter temporal, que tiene por finalidad brindar servicios al personal técnico administrativo y obrero. Así mismo permitir el almacenamiento y cuidado de los materiales, durante el período de la ejecución de la obra principal.

01.01.00 ALQUILER DE DEPOSITO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA

DESCRIPCION

El contratista deberá efectuar las instalaciones necesarias temporales para dotar de agua a la obra, para ello deberá contar con un depósito para el almacenamiento del agua.

FORMA DE MEDICION

Se medirá por Unidad según lo establecido en el presupuesto.

FORMA DE PAGO

El pago se hará por Und. de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para la partida "Alquiler de Depósito para Almacenamiento de Agua"

01.02.00 AGUA PARA LA CONSTRUCCION

DESCRIPCION

Comprende el suministro de agua durante la ejecución de la obra, esta será limpia, libre de toda impurezas y salubridad, no se permitirá agua que no permita obtener resistencia técnica indicada para el concreto.

FORMA DE MEDICION

Se medirá "GLOBAL", según lo establecido en el presupuesto.

FORMA DE PAGO

El pago se hará en forma "GLOBAL" de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para la partida "Agua para la construcción"

01.03.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Dentro de esta partida se deberá considerar todo el trabajo de suministrar reunir transportar y administrar su organización constructiva completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales y todo lo necesario para instalar e iniciar proceso constructivo; así como el oportuno cumplimiento de Cronograma de avance.

La movilización incluye además al final de la obra la remoción de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro de sus instalaciones y equipos.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

La supervisión deberá aprobar el equipo llevando a la obra pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la misión a cumplir.

FORMA DE MEDICION

Se medirá "GLOBAL", según lo establecido en el presupuesto.

FORMA DE PAGO

El pago se hará en forma "GLOBAL" de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para la ejecución de dicha partida.

02.00.00	<u>RESERVORIO</u>
02.01.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>
02.01.01	<u>Trazo, nivelación y replanteo</u>

DESCRIPCION

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto y eventuales ajustes del mismo; requiriendo de apoyo técnico permanente y control de los resultados.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se trazará en el terreno el diseño geométrico de los ambientes, ejes y niveles, se mantendrán las cotas indicadas en los planos, teniendo especial cuidado en las dimensiones de las secciones de los elementos estructurales.

SISTEMA DE CONTROL

Para un control adecuado serán cuidadosamente observados los "bench marks", plantillas de cotas, estacas auxiliares, niveles previstos, etc., a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá por la unidad (m²) de área trazada y replanteada, de acuerdo al avance de la obra.

FORMA DE PAGO

La forma de pago será por m² para la partida "TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR" o estimado de acuerdo al avance de la obra.

02.01.02 Desbroce y Eliminación de vegetación

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz.

Medición y pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M2). El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

02.01.03 Demolición de muro de mampostería de piedra

Descripción

Comprende los trabajos a ejecutarse para eliminar las estructuras antiguas existentes de la franja de trabajo que impidan el normal desenvolvimiento de las obras proyectadas. Si por convenir al Proyecto alguna tiene que quedar, la eliminación de partes anexas deberá ser cuidadosa para no afectar las partes que serán anexadas al Proyecto. Esta Partida también abarca las protecciones de concreto simple, constituida por losas finas o grava gruesa estabilizada con concreto simple.

La ejecución será manualmente y la eliminación de los escombros

depositándolos en lugares que no perjudiquen el desarrollo de la obra, ni a terceros ni las condiciones ambientales existentes, estos lugares serán señalados por la Supervisión. La partida provee de los medios y materiales necesarios para que el ámbito donde se construirán las obras respectivas se encuentre libre de obstáculos físicos.

Medición y Pago

La partida correspondiente es pagada por la unidad de medida del presupuesto que es el metro cúbico y el pago se ejecutará con la aprobación del Supervisor.

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado.

02.01.04 Desvío de agua en quebrada

DESCRIPCIÓN

Comprende el desvío temporal del agua proveniente de la quebrada durante la ejecución de los trabajos

FORMA DE MEDICION

Se medirá "GLOBAL", según lo establecido en el presupuesto.

FORMA DE PAGO

El pago se hará en forma "GLOBAL" de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para la ejecución de dicha partida.

02.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01 Excavación manual de conglomerado

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el

Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el METRO CUBICO (M3) realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

02.02.02 Refine, nivelación y compactación

Descripción

Consiste en la conformación de la losa y cimientos del reservorio, donde se alojará el concreto. Se obtendrá un buen perfilado de las paredes, es decir, sus superficies serán planas y no cóncavas ni convexas. Las definiciones en las paredes serán corregidas con material debidamente compactado en capas horizontales, que serán posteriormente cortadas, hasta lograr el perfil de diseño.

Medición y Pago

El refine de la caja se medirá en METRO CUADRADO (M2) con

aproximación a un decimal para lo cual se determinará el área perfilada acuerdo a la sección de diseño.

02.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

02.04.01 Concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2+30\% \text{ P.G}$

Descripción

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras será de Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de Piedra Grande

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de $\frac{3}{4}$ " ni menor que $\frac{1}{4}$ " de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

La roca procederá de canteras previamente aprobadas por el Supervisor y se instruirá al proveedor sobre las características mínimas de calidad de la roca. El Supervisor inspeccionará y aprobará el pago correspondiente.

El emboquillado deberá contener fragmentos de roca con tamaños entre 0.25 – 0.30 m y con una granulometría tal que, a través de la inspección conjunta del Supervisor y Residente, se observe una buena distribución de los tamaños, a fin de obtener una superficie final de emboquillado con ningún de vacíos.

La roca estará compuesta de granos sólidos y no deleznales o fragmentos rocosos resistentes a la abrasión. La colocación será manual de manera que la superficie terminada sea plana. Los vacíos que queden entre piedras más grandes deberán rellenarse a mano con piedras de menor tamaño, trabándolas en su conjunto

Se colocará una capa de concreto sobre el cuál se asentará la piedra grande manualmente en una proporción de 30 % de piedra y 70 % de concreto

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, la dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida

de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será **METRO CUBICO (M3)**.

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

02.04.02 Encofrado y desencofrado de muros

Los encofrados se harán de acuerdo con la forma, alineamiento y dimensiones del muro, tal como se indica en el plano. Podrán ser de madera, acero u otro material apropiado, de un tipo, tamaño, calidad y resistencia indicados en los planos.

Las caras de la estructura expuestas al aire o al agua serán de tipo caravista y las que estarán en contacto con la tierra de tipo normal.

Los encofrados se construirán lo suficientemente herméticos como para contener la mezcla y se harán debidamente rígidos, usando amarres y apuntalamientos para evitar el desplazamiento o desprendimiento entre los soportes, y para resistir la presión, apisonado y vibración.

Los encofrados serán construidos de forma tal que pueden ser removidos sin necesidad de martillar o palanquear contra el concreto. Todos los materiales usados en los encofrados deberán limpiarse perfectamente antes de volverse a usar.

En general cuando no sea necesario lo contrario, todos los encofrados serán removidos de la superficie del concreto, tan pronto como esto pueda hacerse sin dañar el concreto. El Ejecutor asumirá la plena responsabilidad hasta que transcurra suficiente tiempo para que el concreto fragüe antes de quitar el encofrado.

Bajo condiciones normales se puede tomar como referencia los siguientes intervalos mínimos que deben pasar antes de la remoción del encofrado:

Muros: 03 días

Excepcionalmente, cuando sea necesario, el encofrado podrá desarmarse antes de los plazos indicados, previo análisis obligatorio

de la posibilidad de hacerla con evaluación de resultados de resistencia a compresión del Supervisor.

Medición y Pago

Serán medidas en **METROS CUADRADO (M2)**, con aproximación a un decimal

02.04.03 Juntas de dilatación

Las juntas de contracción serán colocadas cada 3.0 m. de distancia y serán transversales a la dirección del canal, las de dilatación cada 15.0 m La construcción de las juntas se efectuará acabando con el paletado de la superficie de la losa con un molde o tira de madera de sección según el plano respectivo, el cual se introduce en la línea donde irá la junta o bruña hasta enrasarlo con la superficie del cemento fresco que conforma la losa. Las juntas de contracción tendrán 1" cm de espesor y 1" de profundidad, las de dilatación un espesor de 1" y 4" de profundidad,

Antes de proceder a colocar el material sellante, se rellenará la bruña con tecnoport a presión en la profundidad señalado en el Plano para cada tipo de junta, dejando ½" en la parte superior para su sellado con el material asfáltico

Medición y Pago

Las juntas serán medidas en **METROS LINEALES (M)**, con aproximación a un decimal, para lo cual se determinarán la longitud correspondiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas.

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas del Presupuesto.

Las características geométricas se definen en el Plano de Planta

02.05.00 REVOQUES Y ENLUCIDOS

02.05.01 Tarrajeo interior de muros y losa con impermeabilizante

Descripción

Comprende el acabado del fondo de la cámara rompe presión utilizando Aditivo impermeabilizante tipo Sika 1 , empleando una dosificación cemento : arena fina 1:5.

Método de Ejecución

El fondo de la cámara deberá ser vaciado monolíticamente en una sola operación, la cara superior se rayará para facilitar la adherencia con el acabado de mortero.

Para dar pendiente al fondo, se rellenará con mortero cemento: arena fina 1:5, con aditivo impermeabilizante tipo Sika 1, en una proporción 1:10 en volumen (01 litro de Aditivo por 10 litros de agua).

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m2., aprobado por el Inspector Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m2. del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida

02.06.00 CARPINTERIA METALICA

02.06.01 Escalera tipo gato.

Comprende la construcción de una escalera metálica tipo gato para el mantenimiento del Reservorio

Unidad de Medida

Será global

03.00.00 CANAL DE ALIMENTACIÓN

03.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01 Trazo y replanteo preliminar

DESCRIPCION

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto y eventuales ajustes del mismo; requiriendo de apoyo técnico permanente y control de los resultados.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se trazará en el terreno el diseño geométrico de los ambientes, ejes y niveles, se mantendrán las cotas indicadas en los planos, teniendo especial cuidado en las dimensiones de las secciones de los elementos estructurales.

SISTEMA DE CONTROL

Para un control adecuado serán cuidadosamente observados los "bench marks", plantillas de cotas, estacas auxiliares, niveles previstos, etc., a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá por la unidad (m²) de área trazada y replanteada, de acuerdo al avance de la obra.

FORMA DE PAGO

La forma de pago será por m² para la partida "TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR" o estimado de acuerdo al avance de la obra.

03.01.02 Desbroce y eliminación de vegetación

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la

ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M2). El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 Excavación manual de conglomerado

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el METRO CUBICO (M3) realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

03.02.02 Relleno, compactado con material de préstamo

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación manual con pisón y compactadora.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo

considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida no considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra agrícola empleando pisones de concreto.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en **METRO CUBICO (M3)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

03.02.03 Refine de talud y piso

Descripción

Consiste en la conformación de conformación de las paredes y fondo de canal, donde se alojará el concreto. Se obtendrá un buen perfilado de las paredes, es decir, sus superficies serán planas y no cóncavas ni convexas. Las definiciones en las paredes serán corregidas con material debidamente compactado en capas horizontales, que serán posteriormente cortadas, hasta lograr el perfil de diseño.

Medición y Pago

El refino de la caja se medirá en **METRO CUADRADO (M2)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el área perfilada acuerdo a la sección de diseño.

03.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

03.03.01 Concreto F´c=140 Kg/cm2 c/mezcladora +30% P.G

Descripción

En general se seguirá la práctica para la dosificación, mezclado y vaciado del concreto recomendado por el American Concrete Institute Standart (ACI).

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregados finos o gruesos en la mezcla con el fin de lograr impermeabilidad, resistencia y otras propiedades requeridas, serán determinadas con pruebas de laboratorio.

Materiales

- a) Cemento: El cemento a usar será el Portland Normal Tipo 1.
- b) Agregado Grueso: El tamaño máximo del agregado grueso será de 3/4" y mínimo de 1/4", lo ideal es el de 1/2"
- c) Agregado Fino: El agregado fino se manejará o dosificará independientemente del agregado grueso. Estará constituido por arenas limpias, de grano resistente y libre de impurezas.
- d) Agua: El agua para el concreto será limpia y estará razonablemente libre de cantidades dañinas de petróleo, ácido, álcalis, materia orgánica, limo y otras sustancias. Se utilizará agua proveniente de la quebrada "La Huaca" aprovechando el canal revestido.

Tiempo para permitir el flujo de Agua y Carga

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco, antes de 03 días después del vaciado.

El tiempo para aplicar cargas al concreto, será cuando éste ha

adquirido su resistencia específica a la compresión ($f'c$) a los 28 días

Colocación y Curado del Concreto

La forma más difundida para colocar el concreto, es que una vez que el canal tenga las dimensiones y pendiente deseada, se colocan marcos de madera cada 3.0 m de longitud, vaciar el concreto en tal forma que se intercale un molde cada vez. Cuando fragua el concreto se retiran y cambian de lugar los marcos y se vierte el concreto en las secciones que se dejaron. Se vierte el concreto del canal y en los lugares donde indique el diseño.

Todas las superficies de concreto deben ser curadas manualmente con agua proveniente de la captación, para lo cual se hará discurrir por el canal a medida que se avance en el revestimiento, se pondrá un peón durante todo el día para que cumpla esta labor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente ejecutado.

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado para la partida, y sólo después que éste haya sido completado hasta las cotas finales y medidas en cada sección.

03.03.02 Encofrado de caja de canal

Descripción

Estos encofrados se utilizarán para los muros del canal; se harán de acuerdo con la forma, alineamiento y dimensiones tal como se indica en los planos. En los tramos curvos se tendrá especial cuidado debiendo utilizar triplay de 8 mm.

Los paneles podrán ser de madera, acero u otro material apropiado, de un tipo, tamaño, calidad y resistencia indicados en los planos.

Las caras de la estructura expuestas al aire o al agua serán de tipo caravista las mismas que estarán en contacto con la tierra de tipo normal.

Ejecución

Los encofrados se construirán lo suficientemente herméticos como para contener la mezcla y se harán debidamente rígidos, usando amarres y apuntalamientos para evitar el desplazamiento o desprendimiento entre los soportes, y para resistir la presión, apisonado y vibración.

Los encofrados serán construidos de forma tal que pueden ser removidos sin necesidad de martillar o palanquear contra el concreto. Para los amarres internos se usarán pernos o varillas, que se acomodarán de tal forma que cuando se quiten los encofrados, ninguna parte de metal quede a menos de 2.5 cm. de la superficie.

Los huecos en la cara del concreto serán rellenados con mortero seco compactado "atacado".

Todos los materiales usados en los encofrados deberán limpiarse perfectamente antes de volverse a usar.

Desencofrado

En general cuando no sea necesario lo contrario, todos los encofrados serán removidos de la superficie del concreto, tan pronto como esto pueda hacerse sin dañar el concreto. El Ejecutor asumirá la plena responsabilidad hasta que transcurra suficiente tiempo para que el concreto fragüe antes de quitar el encofrado.

Bajo condiciones normales se puede tomar como referencia los siguientes intervalos mínimos que deben pasar antes de la remoción del encofrado:

Muros (sin carga)	02 días
-------------------	---------

Excepcionalmente, cuando sea necesario, el encofrado podrá desarmarse antes de los plazos indicados, previo análisis obligatorio de la posibilidad de hacerla con evaluación de resultados de resistencia a compresión del Supervisor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M2)

El encofrado sea recto o curvo se pagará por metro cuadrado. Se pagará en función al avance mensual y de acuerdo al precio unitario contratado.

03.03.03 Juntas de dilatación asfalto

Las juntas de contracción serán colocadas cada 3.0 m. de distancia y serán transversales a la dirección del canal, las de dilatación cada 15.0 m La construcción de las juntas se efectuará acabando con el paleteado de la superficie de la losa con un molde o tira de madera de sección según el plano respectivo, el cual se introduce en la línea donde irá la junta o bruña hasta enrasarlo con la superficie del cemento fresco que conforma la losa. Las juntas de contracción tendrán 1" cm de espesor y 1" de profundidad, las de dilatación un espesor de 1" y 4" de profundidad,

Antes de proceder a colocar el material sellante, se rellenará la bruña con tecnoport a presión en la profundidad señalado en el Plano para cada tipo de junta, dejando ½" en la parte superior para su sellado con el material asfáltico

Medición y Pago

Las juntas serán medidas en METROS LINEALES (M), con aproximación a un decimal, para lo cual se determinarán la longitud correspondiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas.

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas del Presupuesto.

Las características geométricas se definen en el Plano de Planta

04.00.00 VERTEDERO DEMASIAS

04.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

Idem. a partida 02.01.01

04.01.02 Desbroce y Eliminación de vegetación

Idem. a partida 02.01.02

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 Excavación manual de conglomerado

Idem. a partida 02.02.02

04.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

04.03.01 Concreto F´c=175 Kg/cm2

Descripción

Es el concreto que se utilizará para la fabricación de las losas de fondo, muros de las estructuras.

Los agregados fino y grueso pueden ser obtenidos de las canteras descritas en la memoria descriptiva y croquis alcanzados.

El tamaño del agregado grueso no será mayor de $\frac{3}{4}$ " ni menor que $\frac{1}{4}$ " de la menor dimensión del encofrado de la pieza para la que se vaciará al concreto.

El agua para la mezcla será limpia, libre de sustancias dañinas para el cemento, como petróleo, ácidos, materia orgánica, limo, etc.

El cemento será Portland Tipo I de ASTM-C-150.

Se cuidará de almacenarlo en sitios secos y cubiertos y por un tiempo no mayor de 30 días.

La calidad de la mezcla se controlará con la proporción mínima en volumen 1:2:3 cemento - arena - piedra y una relación agua - cemento de 0.62, sin embargo, las dosificaciones serán determinadas previamente con el diseño de mezclas. El Ejecutor podrá variar las proporciones siempre y cuando las justifique con anticipación y con

pruebas inequívocas.

Una vez desencofrado el concreto deberá ser curado manualmente con un tiempo mínimo de 08 días y de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Medición y Pago

El precio unitario para los trabajos de concreto incluye los costos del material, jornales, equipo, herramientas, tratamiento de superficies y demás desembolsos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos.

El Contratista está obligado a paralizar sus trabajos de obra para la extracción de muestras u otra operación de control que la Supervisión juzgue necesaria y estas paralizaciones se incluirán en los precios unitarios y no ocasionarán pagos compensatorios. No se efectuarán pagos para reparaciones en el concreto a causa de negligencia del Contratista.

Para efectos de pagos y para cada uno de los definidos en los planos, se computará el volumen medio en las estructuras para los cuales se haya especificado concreto de cada clase y que haya sido construida de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y/u ordenadas por la Supervisión; la unidad de medida será METRO CUBICO (M3).

Se pagará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el Presupuesto.

04.03.02 Encofrado y desencofrado de muros

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabados de los diferentes elementos de concreto de las obras consideradas en el proyecto, en este caso del fondo del techo y paredes de la estructura indicada. Así mismo, el desencofrado

comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Método de Ejecución

Consiste en colocar formas de madera o metal según el plano de captación del expediente técnico. El material a usarse en el encofrado deberá poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que se generan después del vaciado sin llegar a deformarse. No se usarán encofrados con abolladuras, incrustaciones, etc, podrán ser de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada, libre de nudos y otros defectos, se humedecerán las superficies con petróleo, antes del vaciado, para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura.

Se respetarán los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

- Costado de vigas muros que no sostengan terreno 2 días
- Muros que sostengan terreno 7 días
- Fondo de vigas y losas 21 días

Estos tiempos podrán ser disminuidos con el empleo de aditivos aceleradores de fragua siempre y cuando no afecten la resistencia requerida para el concreto y estén autorizados por el Supervisor.

Método de Medida

El trabajo realizado será medido en m², aprobado por el Residente de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por m² del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Ing. Supervisor;

entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.03.03 Ataguías de madera e=2”

Descripción

Consisten en planchas de madera tornillo de espesor 2” debidamente cepillada y que se colocan en las ranuras de la toma respectiva, según las dimensiones señaladas en el Plano de Toma Lateral. La madera será tratada con petróleo para evitar el pandeo y ondulación, así como garantizar la durabilidad.

Medición y Pago

La medición se hará por la cantidad de ataguías colocadas y la unidad de medida es la **UNID.**

05.00.00 ESTRUCTURA DE SALIDA

05.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

Idem. a partida 04.01.01

05.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01 Excavación manual de conglomerado

Idem. a partida 04.02.01

05.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

05.03.01 Muros, Concreto F´c=175 Kg/cm²

Idem. a partida 05.03.01

05.03.02 Muros, Encofrado y desencofrado

Idem. a partida 05.03.02

05.04.00 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

05.04.01 Suministro e instalación de Valvula Compuerta de FºFº

Descripción

Dicha partida comprende el suministro e instalación de una Válvula Compuerta de F°F° de 4" para la regulación del caudal en la salida del reservorio

Unidad de Medida

Será por unidad

05.04.02 Suministro e Instalación de Tubería de F°F° de 4"

Idem. a partida 03.04.01

05.04.03 Rejilla F° Cuadrado de 1/2"

Descripción

Dicha partida comprende el suministro e instalación de una rejilla F° cuadrado de 1/2"

Unidad de Medida

Será por unidad

06.00.00 CANAL DE SALIDA (L=5 m)

06.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

06.01.01 Trazo y replanteo preliminar

DESCRIPCION

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, plan métricos y altimétricos que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto y eventuales ajustes del mismo; requiriendo de apoyo técnico permanente y control de los resultados.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se trazará en el terreno el diseño geométrico de los ambientes, ejes y niveles, se mantendrán las cotas indicadas en los planos, teniendo especial cuidado en las dimensiones de las secciones de los elementos estructurales.

SISTEMA DE CONTROL

Para un control adecuado serán cuidadosamente observados los "bench marks", plantillas de cotas, estacas auxiliares, niveles previstos, etc., a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá por la unidad (m²) de área trazada y replanteada, de acuerdo al avance de la obra.

FORMA DE PAGO

La forma de pago será por m² para la partida "TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR" o estimado de acuerdo al avance de la obra.

06.01.02 Desbroce y eliminación de vegetación

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M²). El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado

dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por el ingeniero Supervisor.

06.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.02.01 Excavación manual de conglomerado

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el METRO CUBICO (M3) realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

06.02.02 Relleno, compactado con material de préstamo

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación manual con pisón y compactadora.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida no considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra agrícola empleando pisonos de concreto.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en METRO CUBICO (M3) con

aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

06.02.03 Refine de talud y piso

Descripción

Consiste en la conformación de conformación de las paredes y fondo de canal, donde se alojará el concreto. Se obtendrá un buen perfilado de las paredes, es decir, sus superficies serán planas y no cóncavas ni convexas. Las definiciones en las paredes serán corregidas con material debidamente compactado en capas horizontales, que serán posteriormente cortadas, hasta lograr el perfil de diseño.

Medición y Pago

El refine de la caja se medirá en **METRO CUADRADO (M2)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el área perfilada acuerdo a la sección de diseño.

06.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

06.03.01 Concreto $F'c=140$ Kg/cm² c/mezcladora + 30% P.G

Descripción

En general se seguirá la práctica para la dosificación, mezclado y vaciado del concreto recomendado por el American Concrete Institute Standart (ACI).

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregados finos o gruesos en la mezcla con el fin de lograr impermeabilidad, resistencia y otras propiedades requeridas, serán determinadas con pruebas de laboratorio.

Materiales

- a) Cemento: El cemento a usar será el Portland Normal Tipo 1.
- b) Agregado Grueso: El tamaño máximo del agregado grueso será de 3/4" y mínimo de 1/4", lo ideal es el de 1/2"
- c) Agregado Fino: El agregado fino se manejará o dosificará independientemente del agregado grueso. Estará constituido por arenas limpias, de grano resistente y libre de impurezas.
- d) Agua: El agua para el concreto será limpia y estará razonablemente libre de cantidades dañinas de petróleo, ácido, álcalis, materia orgánica, limo y otras sustancias. Se utilizará agua proveniente de la quebrada "La Huaca" aprovechando el canal revestido.

Tiempo para permitir el flujo de Agua y Carga

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco, antes de 03 días después del vaciado.

El tiempo para aplicar cargas al concreto, será cuando éste ha adquirido su resistencia específica a la comprensión ($f'c$) a los 28 días

Colocación y Curado del Concreto

La forma más difundida para colocar el concreto, es que una vez que el canal tenga las dimensiones y pendiente deseada, se colocan marcos de madera cada 3.0 m de longitud, vaciar el concreto en tal forma que se intercale un molde cada vez. Cuando fragua el concreto se retiran y cambian de lugar los marcos y se vierte el concreto en las secciones que se dejaron. Se vierte el concreto del canal y en los lugares donde indique el diseño.

Todas las superficies de concreto deben ser curadas manualmente con agua proveniente de la captación, para lo cual se hará discurrir por el canal a medida que se avance en el revestimiento, se pondrá un peón durante todo el día para que cumpla esta labor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente

ejecutado.

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado para la partida, y sólo después que éste haya sido completado hasta las cotas finales y medidas en cada sección.

06.03.02 Encofrado de caja de canal

Descripción

Estos encofrados se utilizarán para los muros del canal; se harán de acuerdo con la forma, alineamiento y dimensiones tal como se indica en los planos. En los tramos curvos se tendrá especial cuidado debiendo utilizar triplay de 8 mm.

Los paneles podrán ser de madera, acero u otro material apropiado, de un tipo, tamaño, calidad y resistencia indicados en los planos.

Las caras de la estructura expuestas al aire o al agua serán de tipo caravista Idas mismas que estarán en contacto con la tierra de tipo normal.

Ejecución

Los encofrados se construirán lo suficientemente herméticos como para contener la mezcla y se harán debidamente rígidos, usando amarres y apuntalamientos para evitar el desplazamiento o desprendimiento entre los soportes, y para resistir la presión, apisonado y vibración.

Los encofrados serán construidos de forma tal que pueden ser removidos sin necesidad de martillar o palanquear contra el concreto. Para los amarres internos se usarán pernos o varillas, que se acomodarán de tal forma que cuando se quiten los encofrados, ninguna parte de metal quede a menos de 2.5 cm. de la superficie.

Los huecos en la cara del concreto serán rellenos con mortero seco compactado "atacado".

Todos los materiales usados en los encofrados deberán limpiarse perfectamente antes de volverse a usar.

Desencofrado

En general cuando no sea necesario lo contrario, todos los encofrados serán removidos de la superficie del concreto, tan pronto como esto pueda hacerse sin dañar el concreto. El Ejecutor asumirá la plena responsabilidad hasta que transcurra suficiente tiempo para que el concreto fragüe antes de quitar el encofrado.

Bajo condiciones normales se puede tomar como referencia los siguientes intervalos mínimos que deben pasar antes de la remoción del encofrado:

Muros (sin carga)	02 días
-------------------	---------

Excepcionalmente, cuando sea necesario, el encofrado podrá desarmarse antes de los plazos indicados, previo análisis obligatorio de la posibilidad de hacerla con evaluación de resultados de resistencia a compresión del Supervisor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M2)**

El encofrado sea recto o curvo se pagará por metro cuadrado. Se pagará en función al avance mensual y de acuerdo al precio unitario contratado.

06.03.03 Juntas de dilatación asfalto

Las juntas de contracción serán colocadas cada 3.0 m. de distancia y serán transversales a la dirección del canal, las de dilatación cada 15.0 m La construcción de las juntas se efectuará acabando con el paleteado de la superficie de la losa con un molde o tira de madera de sección según el plano respectivo, el cual se introduce en la línea donde irá la junta o bruña hasta enrasarlo con la superficie del cemento fresco que conforma la losa. Las juntas de contracción tendrán 1" cm de espesor y 1" de profundidad, las de dilatación un espesor de 1" y 4" de profundidad,

Antes de proceder a colocar el material sellante, se rellenará la bruña con tecnoport a presión en la profundidad señalado en el Plano para cada tipo de junta, dejando ½” en la parte superior para su sellado con el material asfáltico

Medición y Pago

Las juntas serán medidas en **METROS LINEALES (M)**, con aproximación a un decimal, para lo cual se determinarán la longitud correspondiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas.

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas del Presupuesto.

Las características geométricas se definen en el Plano de Planta

07.00.00 CANAL DE ALIVIO (L=44.40 m)

07.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

07.01.01 Trazo y replanteo preliminar

DESCRIPCION

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, plan métricos y altimétricos que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto y eventuales ajustes del mismo; requiriendo de apoyo técnico permanente y control de los resultados.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se trazará en el terreno el diseño geométrico de los ambientes, ejes y niveles, se mantendrán las cotas indicadas en los planos, teniendo especial cuidado en las dimensiones de las secciones de los elementos estructurales.

SISTEMA DE CONTROL

Para un control adecuado serán cuidadosamente observados los” bench marks”, plantillas de cotas, estacas auxiliares, niveles previstos, etc., a fin de asegurar que las indicaciones de los planos

sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá por la unidad (m²) de área trazada y replanteada, de acuerdo al avance de la obra.

FORMA DE PAGO

La forma de pago será por m² para la partida "TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR" o estimado de acuerdo al avance de la obra. Trazo, nivelación y replanteo

07.01.02 Desbroce y eliminación de vegetación

Alcance del trabajo:

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar los árboles, arbustos, postes de cerco y vegetación que se encuentren dentro de la franja de trabajo delimitadas por el Ingeniero Supervisor. Así mismo incluye la eliminación o incineración de los desechos fuera de la zona de trabajo.

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra agrícola de la zona y herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos y árboles serán extraídos con toda su raíz y los postes de los cercos serán reubicados al perímetro de la construcción de la plataforma del canal.

Medición y pago

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (M²). El área a pagar será la proyección horizontal de la superficie del terreno limpiado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor. Para zonas fuera del eje el área corresponderá al perímetro aprobado por

el ingeniero Supervisor.

07.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

07.02.01 Excavación manual de conglomerado

Descripción

En el diseño han sido tomadas las previsiones que son necesarias para que las operaciones de corte en material suelto sean realizadas, en condiciones que permitan su ejecución. En caso que por circunstancias particulares no se consiguiera esta condición, el Inspector Residente propondrá para la aprobación del Supervisor las medidas necesarias para la ejecución.

Esta partida corresponde el corte de material suelto hasta los niveles indicados en los planos, para realizar el corte del material que existe fuera del nivel superior de la caja proyectada, el cual previamente debe ser limpiado.

El corte de material suelto se realizará en forma manual empleando barreta, pala.

Medición y pago

Esta partida incluye los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para la ejecución de esta partida.

La medida para el corte provendrá de la ejecución de las secciones topográficas transversales realizadas una vez ejecutada la partida Limpieza y Desbroce con la supervisión del ingeniero Supervisor, tomando como área de pago al encerrado entre el límite o perímetro de la caja de diseño del canal en la progresiva correspondiente y la sección topográfica encontrada al momento del levantamiento.

La unidad de medida es el METRO CUBICO (M3) realmente ejecutado que provendrá de promediar dos secciones consecutivas multiplicada por la distancia entre estas en metros.

07.02.02 Relleno, compactado con material de préstamo

Alcance del trabajo

Esta partida comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar el relleno de la caja del canal hasta el nivel de plataforma, comprende todos los trabajos de producción de material de rellenos proveniente de zonas adyacentes, acomodamiento, procesamiento, acarreo, colocación, extensión, riego, mezclado, nivelación y compactación manual con pisón y compactadora.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20 m. de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas. Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la Supervisión de la anterior capa.

El Ejecutor está obligado a ejecutar los sobre anchos necesarios en los rellenos de los prismas a fin de obtener los taludes de diseño completamente compactados a satisfacción del Supervisor; debiendo considerar dicho costo en el precio unitario de la presente partida.

Compactación y Contenido de Humedad

Esta partida no considera el uso de maquinaria, se empleará mano de obra agrícola empleando pisonos de concreto.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar, en el caso de material granular la densidad será superior al 80%.

Antes de iniciar la compactación deberá verificarse que el material de relleno a usarse en obra tenga un contenido de humedad con más o menos 2% de tolerancia con respecto a la humedad óptima, la humedad deberá mantenerse uniforme en cada capa.

Medición y Pago

El relleno compactado se medirá en METRO CUBICO (M3) con

aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado de acuerdo a las secciones topográficas replanteadas por el Contratista y mostradas en planos por órdenes del Supervisor contrastadas con las líneas de diseño de la caja final definidas en el plano de la sección típica del canal para el tramo correspondiente.

07.02.03 Refine de talud y piso

Descripción

Consiste en la conformación de conformación de las paredes y fondo de canal, donde se alojará el concreto. Se obtendrá un buen perfilado de las paredes, es decir, sus superficies serán planas y no cóncavas ni convexas. Las definiciones en las paredes serán corregidas con material debidamente compactado en capas horizontales, que serán posteriormente cortadas, hasta lograr el perfil de diseño.

Medición y Pago

El refine de la caja se medirá en **METRO CUADRADO (M2)** con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el área perfilada acuerdo a la sección de diseño.

07.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

07.03.01 Concreto $F'c=140$ Kg/cm² c/mezcladora + 30% P.G

Descripción

En general se seguirá la práctica para la dosificación, mezclado y vaciado del concreto recomendado por el American Concrete Institute Standart (ACI).

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregados finos o gruesos en la mezcla con el fin de lograr impermeabilidad, resistencia y otras propiedades requeridas, serán determinadas con pruebas de laboratorio.

Materiales

- a) Cemento: El cemento a usar será el Portland Normal Tipo 1.
- b) Agregado Grueso: El tamaño máximo del agregado grueso será de 3/4" y mínimo de 1/4", lo ideal es el de 1/2"
- c) Agregado Fino: El agregado fino se manejará o dosificará independientemente del agregado grueso. Estará constituido por arenas limpias, de grano resistente y libre de impurezas.
- d) Agua: El agua para el concreto será limpia y estará razonablemente libre de cantidades dañinas de petróleo, ácido, álcalis, materia orgánica, limo y otras sustancias. Se utilizará agua proveniente de la quebrada "La Huaca" aprovechando el canal revestido.

Tiempo para permitir el flujo de Agua y Carga

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco, antes de 03 días después del vaciado.

El tiempo para aplicar cargas al concreto, será cuando éste ha adquirido su resistencia específica a la comprensión ($f'c$) a los 28 días

Colocación y Curado del Concreto

La forma más difundida para colocar el concreto, es que una vez que el canal tenga las dimensiones y pendiente deseada, se colocan marcos de madera cada 3.0 m de longitud, vaciar el concreto en tal forma que se intercale un molde cada vez. Cuando fragua el concreto se retiran y cambian de lugar los marcos y se vierte el concreto en las secciones que se dejaron. Se vierte el concreto del canal y en los lugares donde indique el diseño.

Todas las superficies de concreto deben ser curadas manualmente con agua proveniente de la captación, para lo cual se hará discurrir por el canal a medida que se avance en el revestimiento, se pondrá un peón durante todo el día para que cumpla esta labor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUBICO (M3)** realmente

ejecutado.

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado para la partida, y sólo después que éste haya sido completado hasta las cotas finales y medidas en cada sección.

07.03.02 Encofrado de caja de canal

Descripción

Estos encofrados se utilizarán para los muros del canal; se harán de acuerdo con la forma, alineamiento y dimensiones tal como se indica en los planos. En los tramos curvos se tendrá especial cuidado debiendo utilizar triplay de 8 mm.

Los paneles podrán ser de madera, acero u otro material apropiado, de un tipo, tamaño, calidad y resistencia indicados en los planos.

Las caras de la estructura expuestas al aire o al agua serán de tipo caravista las mismas que estarán en contacto con la tierra de tipo normal.

Ejecución

Los encofrados se construirán lo suficientemente herméticos como para contener la mezcla y se harán debidamente rígidos, usando amarres y apuntalamientos para evitar el desplazamiento o desprendimiento entre los soportes, y para resistir la presión, apisonado y vibración.

Los encofrados serán construidos de forma tal que pueden ser removidos sin necesidad de martillar o palanquear contra el concreto. Para los amarres internos se usarán pernos o varillas, que se acomodarán de tal forma que cuando se quiten los encofrados, ninguna parte de metal quede a menos de 2.5 cm. de la superficie.

Los huecos en la cara del concreto serán rellenos con mortero seco compactado "atacado".

Todos los materiales usados en los encofrados deberán limpiarse perfectamente antes de volverse a usar.

Desencofrado

En general cuando no sea necesario lo contrario, todos los encofrados serán removidos de la superficie del concreto, tan pronto como esto pueda hacerse sin dañar el concreto. El Ejecutor asumirá la plena responsabilidad hasta que transcurra suficiente tiempo para que el concreto fragüe antes de quitar el encofrado.

Bajo condiciones normales se puede tomar como referencia los siguientes intervalos mínimos que deben pasar antes de la remoción del encofrado:

Muros (sin carga)	02 días
-------------------	---------

Excepcionalmente, cuando sea necesario, el encofrado podrá desarmarse antes de los plazos indicados, previo análisis obligatorio de la posibilidad de hacerla con evaluación de resultados de resistencia a compresión del Supervisor.

Medición y Pago

La unidad de medida es el **METRO CUADRADO (M2)**

El encofrado sea recto o curvo se pagará por metro cuadrado. Se pagará en función al avance mensual y de acuerdo al precio unitario contratado.

07.03.03 Juntas de dilatación asfalto

Las juntas de contracción serán colocadas cada 3.0 m. de distancia y serán transversales a la dirección del canal, las de dilatación cada 15.0 m La construcción de las juntas se efectuará acabando con el paleteado de la superficie de la losa con un molde o tira de madera de sección según el plano respectivo, el cual se introduce en la línea donde irá la junta o bruña hasta enrasarlo con la superficie del cemento fresco que conforma la losa. Las juntas de contracción tendrán 1" cm de espesor y 1" de profundidad, las de dilatación un espesor de 1" y 4" de profundidad,

Antes de proceder a colocar el material sellante, se rellenará la bruña con tecnoport a presión en la profundidad señalado en el Plano para cada tipo de junta, dejando ½” en la parte superior para su sellado con el material asfáltico

Medición y Pago

Las juntas serán medidas en METROS LINEALES (M), con aproximación a un decimal, para lo cual se determinarán la longitud correspondiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas.

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas del Presupuesto.

Las características geométricas se definen en el Plano de Planta

07.03.04 ATAGUIAS DE MADERA 2”

Descripción

Consisten en planchas de madera tornillo de espesor 2” debidamente cepillada y que se colocan en las ranuras de la toma respectiva, según las dimensiones señaladas en el Plano de Toma Lateral. La madera será tratada con petróleo para evitar el pandeo y ondulación, así como garantizar la durabilidad.

Medición y Pago

La medición se hará por la cantidad de ataguías colocadas y la unidad de medida es la UNID.

09.00.00 FLETE

09.01.00 Flete Rural

DESCRIPCION

Se considera el acarreo de materiales desde el lugar donde se almacenan los materiales hasta donde se ejecutan los trabajos según el desarrollo de la obra, en acémila u otro medio de transportes.

FORMA DE PAGO

Se pagará en forma global.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 09

**MEMORIA DE
CÁLCULO
(PROPUESTA)**

7. PROPUESTA

Según los datos obtenidos mediante la evaluación de abastecimiento de agua para riego del Caserío en la actualidad se procedieron a plantear alternativas de soluciones para su mejoramiento teniendo en cuenta el caudal de la demanda, es por ello que a continuación se presentan las siguientes propuestas de solución:

7.1. BOCATOMA

DISEÑO HIDRÁULICO DE UNA BOCATOMA

L CONSTRUCCION DE CURVA DE AFORO PARA CANAL DE CONDUCCIÓN AGUAS ABAJO

DATOS HIDROLOGICOS

Q max=	20.8333 m ³ /s
Q medio=	6.1313 m ³ /s
Q mínimo=	0.1313 m ³ /s

CAUDAL DE DERIVACION

CULTIVO	AREA CULTIVADA	Módulo de riego (Lts/seg/ha)	Q necesario (Lts/seg)
Mango	66.52	0.87	57.61
Palta	40.43	0.85	34.20
Maíz	8.48	1.11	9.44

CULTIVO	AREA A INCORPORAR (ha)	Módulo de riego (Lts/seg/ha)	Q necesario (Lts/seg)
Mango	69.16	0.97	67.09
Palta	44.01	0.95	41.81
Maíz	10.26	1.21	12.41

Q derivado=	0.223 m³/s
--------------------	------------------------------

APORTES:

Pérdidas por infiltración	15%	Q_{máx} = 85% Q_{máx} av.
Quebradas	15%	
Aguas subterráneas	10%	Q _{máx} av.
Precipitaciones Pluviales	40%	
Total	65	Q_{máx} av.
Q_{máx} =	85% Q_{máx} av. + 65 % Q_{máx} av.	
Q_{máx} =	150 % Q_{máx} Av.	
Q_{máx} =	31.24995 m³/s	

Se debe evitar diseñar con cargas menores al 75% de las correspondientes al gasto máximo

$$Q_d = 23.44 \text{ m}^3/\text{s}$$

CALCULO DE L COEFICIENTE DE RUGOSIDAD "n"

Las características del cauce son:

1.-	Valor basico de arena para cauce arenoso	0.014
2.-	Grado de Irregularidad Poco irregular	0.005
3.-	Variación de la Sección transversal: Variaciones ocasionales	0.005
4.-	Obstrucciones formado por arrastre de raíces Poca	0.010
5.-	Vegetación: Poca	0.005
TOTAL		0.039

n = 0.039

CALCULO DE "s"

El calculo de la pendiente se ha obtenido en el perfil longitudinal, esta pendiente está comprendida entre los tramos del kilometraje:

0 + 000 a 0 + 222.34



Ancho de plantilla (B) = 0.75 m
 Talud (Z) = 0
 s = 0.001

Nota:
 Se tiene un material a los costados del río de tierra compacta

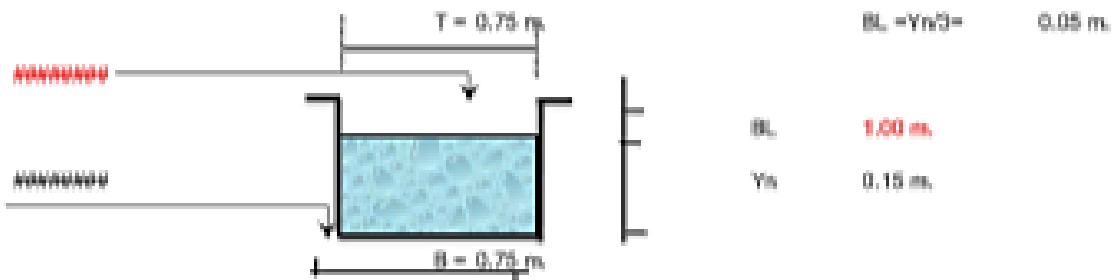
COTA	Area (m²)	l' (m)	l.R.L.² 2/3	1/s	s² 1/2	Q (m³/s)
550.00						
550.50	0.98	1.7500	0.3681	25.641	0.051	0.107
560.00	0.75	2.7500	0.4206	25.641	0.031	0.251
560.50	1.13	3.7500	0.4481	25.641	0.031	0.402
561.00	1.50	4.7500	0.4837	25.641	0.031	0.555
561.50	1.88	5.7500	0.4736	25.641	0.031	0.708
562.00	2.25	6.7500	0.4807	25.641	0.031	0.862
562.50	2.63	7.7500	0.4859	25.641	0.031	1.017
563.00	3.00	8.7500	0.4899	25.641	0.031	1.172
563.50	3.38	9.7500	0.4930	25.641	0.031	1.327

En la grafica de la siguiente grafica con el valor del:

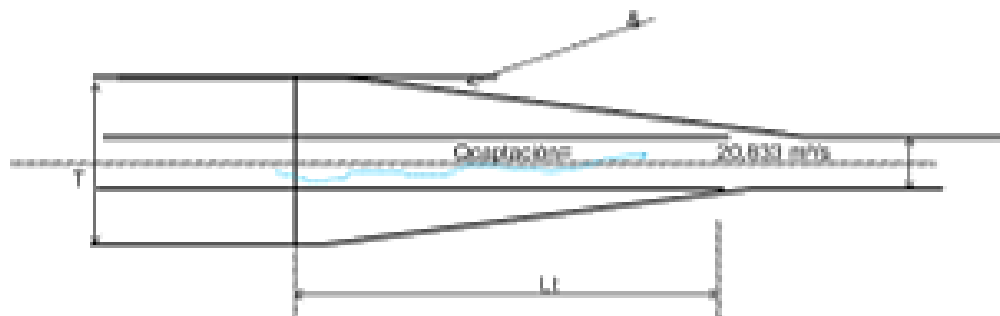
Qmax=	20.833 m³/s
-------	-------------

hallamos el valor de la cota del espejo de agua (en el canal de conducción de aguas arriba)

RESULTADOS DEL CALCULO HIDRAULICO DEL CANAL DE ENCAUZAMIENTO (AGUAS ARRIBA):



c. Transición que une el canal dirigido al barraje con y el canal encauzamiento



Longitud de transición.

Para $\alpha = 12.50^\circ$,

$$L_t = (T - t) \cdot \text{Ctg } 12.5^\circ / 2$$

Donde:

T = 0.00 m.
 t = 0.75 m.

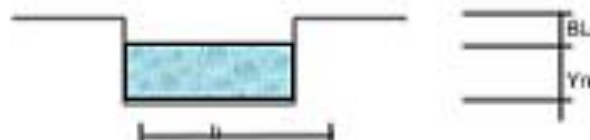
Reemplazando:

$$L_t = -1.892$$

Asumimos:

$L_t = 18.00$ m.

8. CALCULO DE CAPTACION



Reemplazando estos valores, tenemos que:

Asumimos un valor de $b = 2.00$ m.

$$\begin{aligned} Q &= 0.223 \text{ m}^3/\text{s} \\ s &= 0.001 \\ n &= 0.014 \quad \text{Revestido de concreto} \\ A &= b \cdot Y_n \\ P &= b + 2Y_n \end{aligned}$$

$$Q \cdot n / (s^{0.5}) = A \cdot (R^{2/3}) = [A^{5/3}] / [P^{2/3}]$$

$$0.099 = [(b \cdot Y_n)^{5/3}] / [(b + 2Y_n)^{2/3}]$$

Iterando :

$$\begin{aligned} Y_n &= 1.873 \\ Y_n &= 1.209 \end{aligned} \text{ m}$$

Con este valor reemplazamos en las formulas y se tiene :

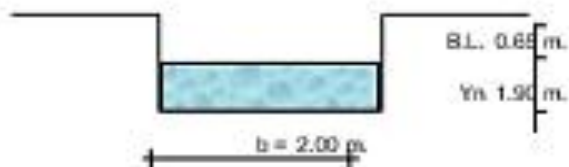
$$\begin{aligned} \text{Area (m}^2) &= 3.800 \\ \text{Perim (m)} &= 5.800 \\ \text{Rad H. (m)} &= 0.655 \\ \text{Velocidad} &= 0.059 \text{ m/s} \\ h_v &= 0.000 \text{ m.} \\ E = Y_n + h_v &= 1.900 \text{ m.} \end{aligned}$$

Calculo de borde Libre.

$$BL = Y_n (3) = 0.633 \text{ m.}$$

$$\text{Usaremos : } BL = 0.65$$

Resultados:



b. Diseño de canal de conducción:



$$\begin{aligned} \text{Adoptamos : } Z &= 0.00 \quad \text{[horizontal]} \\ b &= 0.75 \text{ m.} \\ n &= 0.013 \quad \text{Revestido de concreto} \\ s &= 0.001 \\ Q &= Q \cdot n / (s^{0.5}) = A \cdot (R^{2/3}) = [A^{5/3}] / [P^{2/3}] \end{aligned}$$

Del grafico :

$$\begin{aligned} A &= (b \cdot Y_n) + [Z \cdot Y_n^2] \\ P &= b + [2 \cdot Y_n \cdot (1 + Z^2)^{0.5}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q \cdot n / (s^{0.5}) &= A \cdot (R^{2/3}) \\ 0.091 &= [A^{5/3}] / [P^{2/3}] \end{aligned}$$

Iterando tenemos :

$$\begin{aligned} Y_n &= 0.153 \\ Y_n &= 0.209 \end{aligned}$$

Con este dato remplazamos en las formulas y tenemos:

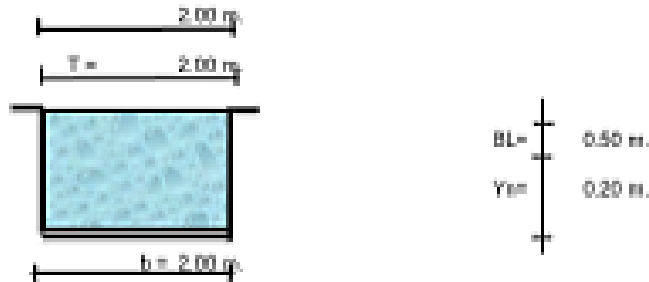
Area	=	0.150	m ²
Perimetro	=	1.150	m
Radio H.	=	0.130	m
Espesor	=	0.750	m
Y	=	1.484	m/s
h _v	=	0.112	m
E = Y ₀ + h _v	=	0.312	m

Calculo de borde libre.

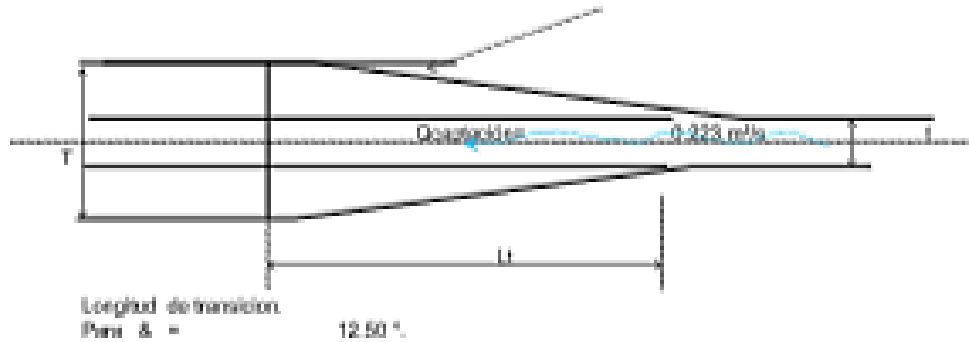
$$BL = Y_0 / 3 = 0.067 \text{ m}$$

Usamos : **BL = 0.90 m.**

Resultados:



c. Transición que une al canal de captación y al canal de conducción:



Longitud de transición
Para $\alpha = 12.50^\circ$

$$L = (T - t) \cdot \text{Ctg } 12.6^\circ / 2$$

Dado :

$$T = 2.00 \text{ m.}$$

$$t = 2.00 \text{ m.}$$

Reemplazando :

$$L = 0.000$$

Asumimos :

L = 2.39 m

IV. BARRAJE MIXTO (SE CALCULARA EL CAUDAL EN CANAL DE LÍMITE Y EN ALIVIADERO)

1. Cotas y alturas del BARRAJE tipo

a. Calculo de la elevación del barraje (Elev. B)

$$\text{Elev. B} = \text{CFC} + Y_0 + h_v + 0.20$$

dado:

CFC = Cota de fondo de la rizada del canal de captación
= CFR + altura de sedimentos.

CFR = Cota del fondo de rizada
1.00 = altura de sedimentos

Y₀ = Tirante Normal del canal (m) = 1.960

h_v = Carga de velocidad de Canal = 0.000

0.20 = Pérdidas por transición, cambio de dirección, etc.

Reemplazando en la ecuación:

$$\text{CFC} = 509.00 + 1.00$$

$$\text{CFC} = 500.00 \text{ m.s.n.m.} \quad 590.2 \text{ m.s.n.m.}$$

$$\text{Elev. B} = 592.10 \text{ m.s.n.m.}$$

Redondeamos y para dar un seguridad a:

Elev. B = 592.199 m.s.n.m.

b. Cálculo de altura de barrage:

$$P = \text{Elev. B} - \text{CFR}$$

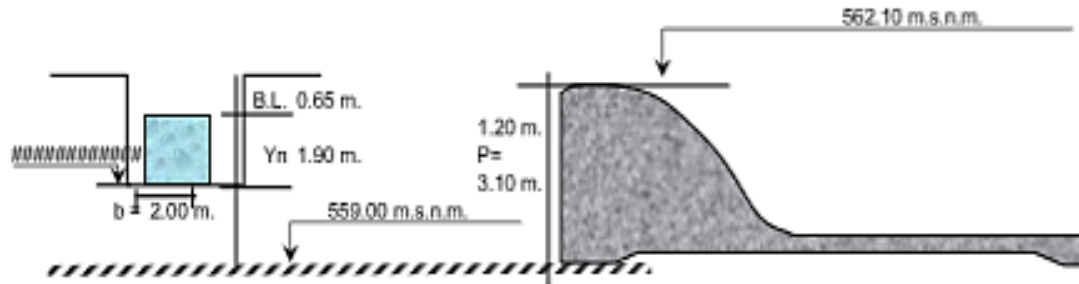
Remplazando :

$$P = 3.100 \text{ m}$$

Por lo tanto :

$$P = 3.10 \text{ m.}$$

Resumen:

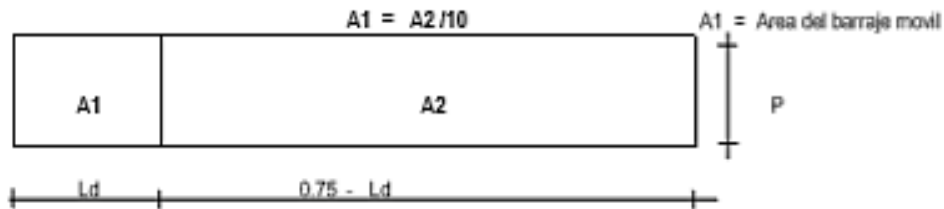


2. Longitud del barrage fijo y del barrage móvil

a. Predimensionamiento:

a.1. Por relación de áreas

El área hidráulica del canal desarenador tiene una relación de 1/10 del área obstruida por el aliviadero, teniendo en cuenta



$A2 = \text{Area del barrage fijo}$

$$A1 = P \cdot Ld \quad A2 = P \cdot (45 - Ld)$$

Remplazando estos valores, tenemos que:

$$P \cdot Ld = P \cdot (45 - Ld) / 10$$

$$Ld = 0.07 \quad 45 - Ld = 0.68$$

Entonces:

$$Ld = 7$$

$$45 - Ld = 6.25$$

a.2. Longitud de compuerta del canal desarenador (Lcd)

$$Lcd = Ld / 2 = 3.50 \text{ m.}$$

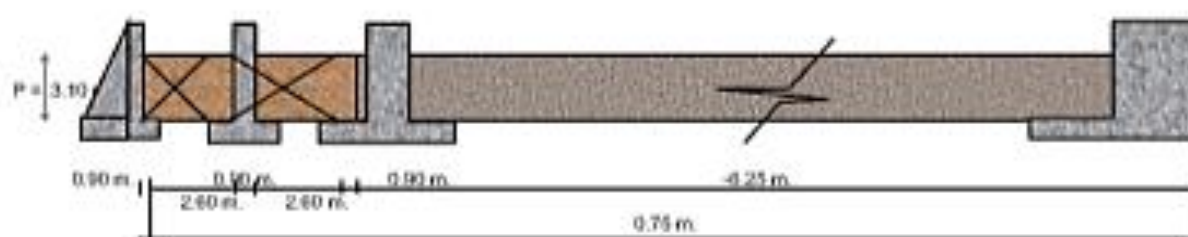
a.3. Predimensionamiento del espesor del Pilar (e)

$$e = Lcd / 4 = 0.88 \text{ m.}$$

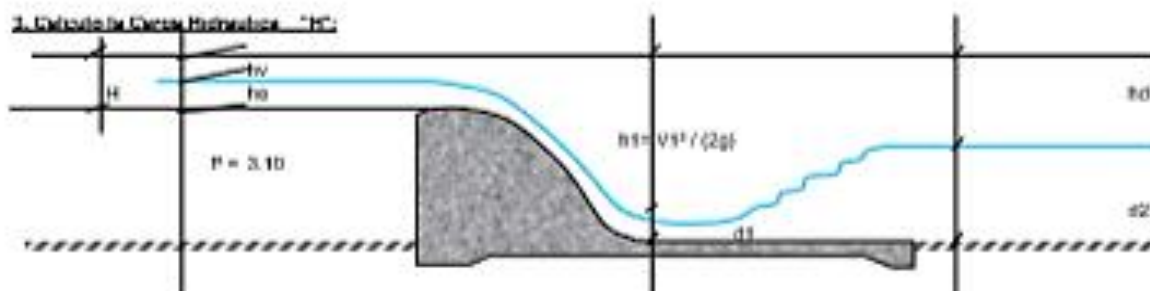
$$e = 0.90 \text{ m.} \quad \text{Consideremos}$$

3. Dimensiones:

Dimensiones reales del canal de Impres y barraje fijo.



3. Cálculo de Carga Hidráulica - "C":



En este cálculo se tendrá que considerar que las compuertas deben estar abiertas, para ello el caudal de diseño se comparte entre el barraje móvil y fijo.

"H" se calcula asumiendo un valor, calcular el coeficiente de descarga "C" y calcular el caudal para el barraje fijo y móvil.

El caudal calculado debe ser igual al caudal de diseño.

$$Q_{\text{diseño max.}} = Q_{\text{barraje}} + Q_{\text{canal Impres}}$$

3. Descarga sobre la cresta (barraje fijo) = (Delgado/2011)

$$Q_{d1} = 0.55 \cdot C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

$$L = L1 - 2(N \cdot Kp + Ka/H)$$

Qd1 =	Descarga del aliviadero	
C =	coeficiente de descarga	
L =	Longitud efectiva de la cresta	
H =	Carga sobre la cresta incluyendo hv	
L1 =	Longitud bruta de la cresta	= -6.25
N =	Numero de pilares que atraviesa el aliviadero	= 2.00
Kp =	Coef. de contrac. de pilares (triangular)	= 0.00
Ka =	Coeficiente de contracorriente de salidas	= 0.20

Se seguirá un proceso iterativo asumiendo

Para un H = 0.50

$$\text{Cálculo de "C": } C = Co \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4$$

$$K1 = hd/H = 6.25/3.10$$

En la fig.3 tenemos que:

$$Co = 3.05$$

* Efectos de carga diferentes a la del proyecto

$$hs = H$$

$$hs/H = 1.00$$

Debe ser menor que 1, consideramos 0.9

En la fig. 4 tenemos que:

$$C/Co = K1 = 1.00$$

* Por ser talud vertical

$$K2 = 1.00$$

* Por efectos del aliviadero:

$$hd = P = 3.10 \text{ m}$$

$$(hd + H) / H = 7.20$$

En la fig 7 tenemos que .

$$K3 = 1.00$$

* Por efectos de interferencia del agua de descarga :

$$hd = H = 0.600$$

$$hd'/ha = 1.000$$

En la fig 8 tenemos:

$$K4 = 1.00$$

Remplazando tenemos que:

$$C = 3.93$$

Remplazando en la fórmula de "L" tenemos que:

$$L = 5.23$$

Remplazando en la fórmula de "Q" (caudal sobre la cresta de barraje fijo) tenemos que:

$$Q_{al} = 4.93 \text{ m}^3/s$$

b. Descarga en canal de flujo (Dd)

Se considera que cada compuerta funciona como vertedero

Para ello seguiremos iterando, igual que anteriormente asumiendo un valor de h, para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$Q_{cl} = C * L^{3/2} * H^{3/2}$$

$$L = L1 + 2(N * Kp + Ka) / H =$$

L =	Longitud efectiva de la cresta	
H =	Carga sobre la cresta incluyendo h _v	3.60 m.
L1 =	Longitud bruta del canal	5.20
N =	Numero de pilares que atraviesa el aliviadero	2.00
Kp =	Coef. de contrac. de pilares (triangula)	0.00
Ka =	Coefficiente de contracción de estribos	0.00

$$L = 5.20 \text{ m.}$$

Considerando compuerta como vertedero:

$$\text{donde: } P = 0.00 \text{ m, } H = 3.60 \text{ m, } h1 = P + H = 3.60 \text{ m.}$$

Calculo de "C" : $C = 0.75$
Trabajara como un orificio, solo se considera pérdidas, por amastre

$$C = 0.75$$

Remplazando en la fórmula de Q, tenemos que:

$$Q_{cl} = 25.841 \text{ m}^3/s$$

b. Descarga mínima total "Qt"

$$Qt = Q_{al} + Q_{cl}$$

Sumando los dos caudales:

$$Qt = 21.887$$

Este valor no cumple con el caudal de diseño, tendremos que asumir otro valor de "H"

Siguiendo este proceso de iteración con el tanteo de "H" resultan los valores que aparecen en el cuadro de la siguiente:

En este cuadro iterar hasta que $Qt = 20.833 \text{ m}^3/s$

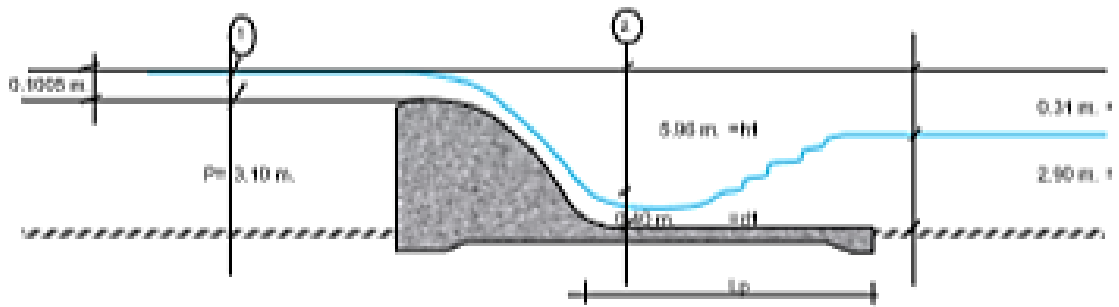
CUADRO PARA EL DISEÑO DEL DISEÑO

H	0.9006	0.3540	1.0030	1.5900
Q _{al}	2.614	-2.951	-14.287	-27.041
Q _{cl}	18.319	29.037	32.533	39.103
Qt	20.833	22.086	18.247	12.063

Iterando obtenemos que

Q _{max}	=	20.833 m ³ /s	H
Q _{medio}	=	8.131 m ³ /s	0.00 m.
Q _{mínimo}	=	0.131 m ³ /s	0.00 m.

Desarrollo:



Aplicando la Ecuación de Bernoulli entre los puntos 1 y 2:

Tenemos:

$$P + H = d1 + h1 \quad \text{..... 1}$$

$$h1 = V1^2 / (2 \times g)$$

$$V1 = Qd1 / (d1 \times Ld1)$$

Qd1 =	27 m ³ /s
Ld1 =	6.25 m

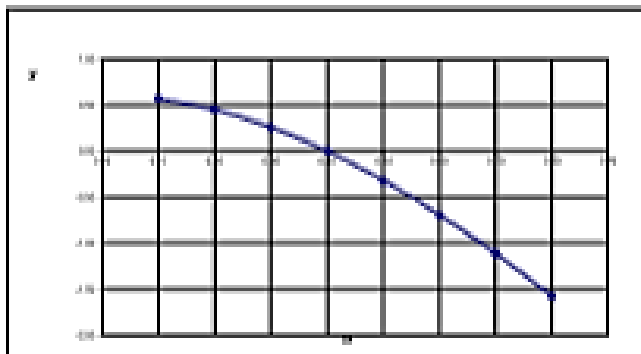
Reemplazando el valor de V1 en h1 y luego en la fórmula 1

Se tiene:

$$P + H = d1 + [(Qd1 / (d1 \times Ld1))^2 / 2g]$$

la siguiente ecuación:

$$1.01 d1^3 - 3.21 d1^2 + 0.05 = 0$$



Tantos debe cumplir = 0

d1	y
0.10	0.92
0.20	0.83
0.30	0.64
0.40	0.00
0.50	0.28
0.60	0.92
0.70	-0.27
0.80	-0.58

V1 = 10.810 m/s
 hV1 = 5.96 m

Cálculo de la fuerza conjugada (F2):

$$NF^2 = V1^2 / (g \times d1)^{0.5} = 5.46$$

$$d2 / d1 = 0.5 \times [(1 + 8NF^2)^{0.5} + 1] = 7.24$$

$$d2 = 0.40 \text{ m} \times 7.238 = 2.9 \text{ m}$$

Cálculo de la longitud de la zona con el resalto (Lp):

Con el valor de F, se puede clasificar el tipo de resalto, el cual indica el uso de una poza con dimensiones del estorque tipo I.
 con el valor de F, encontramos que:

$$Lp = 5.000 Tp$$

$$Tp = 0.5 \times d2$$

El porcentaje de aumento para este tipo de pozas es de el orden del 10%

$$Tp = 0.10 \times d2 = 0.10 \text{ m}$$

$$Lp = 18.83 \text{ m}$$

Según Lirioquis:

$$Lp = 5 \times (d2 - d1) = 12.48$$

Según Saffranid:

$$Lp = 8 \times (d1 + V1) / (g \times d1)^{0.5}$$

$$Lp = 13.10$$

Escogeremos:

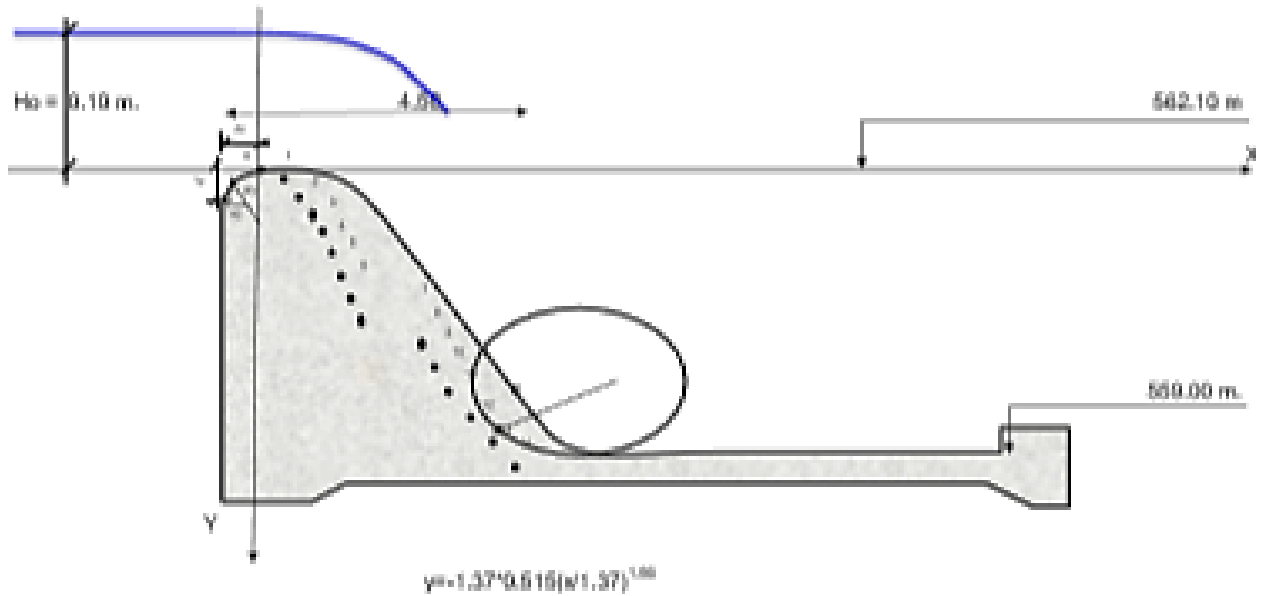
$$Lp = 13.09 \text{ m}$$

4. Diseño del Verti-Oruga usando la fórmula de Scimema:

$$y/H_o = -k (x/H_o)^n$$

$H_o = 0,10 \text{ m.}$ De la Fig. 1, obtenemos: $K = 0,615$
 $V = 1,35 \text{ m/s}$ $n = 1,06$
 $t_w = 0,09 \text{ m.}$
 $t_w/H_o = 0,9207$

(Pág 06 bocanomas parte 1)



Derivando la ecuación de Creager en y : dy/dx
 Punto de tangencia:

No.	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	0.300	-0.306
3	0.600	-1.437
4	0.900	-3.054
5	1.200	-5.215
6	1.500	-7.897
7	1.800	-11.085
8	2.100	-14.768
9	2.400	-18.929
10	2.700	-23.568
11	2.900	-26.916
12	3.300	-34.328
13	3.600	-40.341
14	3.925	-47.269

De la Fig. (1a) obtenemos:

$X_o/H_o = 0,270$
 $X_o = 0,09 \text{ m.}$

$Y_o/H_o = 0,115$
 $Y_o = 0,01 \text{ m.}$

$R_1/H_o = 0,517$
 $R_1 = 0,05 \text{ m.}$

$R_2/H_o = 0,320$
 $R_2 = 0,02 \text{ m.}$

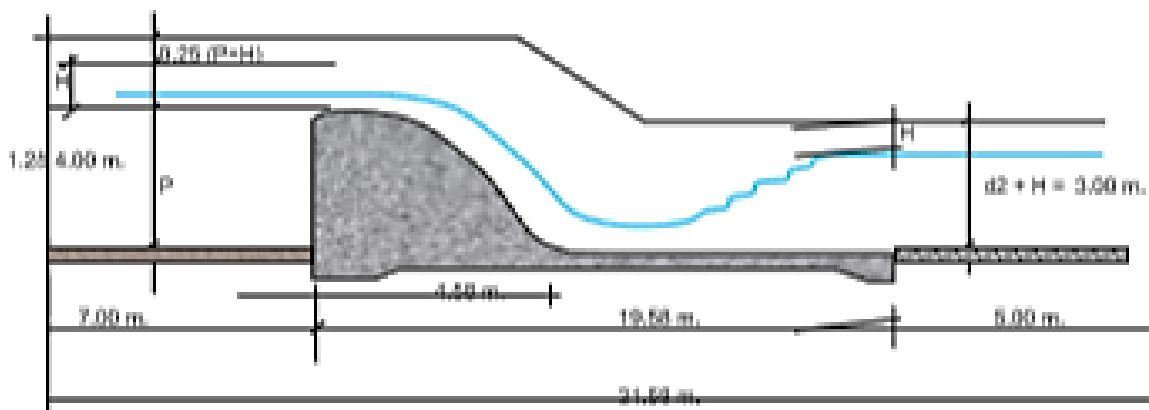
Impulso del Oruga con el colchón de amortiguamiento:

$$R = 0,5 \sqrt{P = H_o}$$

$$R = 1,69 \text{ m.}$$

Adoptamos $R = 1,65 \text{ m.}$

Diseño de muros de contención:



B. Obrero Hidráulica Complementarios.

la. 1. Cálculo de la estructura de protección delantera a base de material rocoso

Longitud mínima = $3 \cdot H = 0.60 \text{ m}$
 Consideramos $L = 7.00 \text{ m}$

Asumimos una protección de un espesor de: 0.60 m

la. 2. Cálculo de la estructura de protección al final del colchon amortiguador (armado).

Espesor $e' = 0.8 \cdot (q \cdot 0.5) \cdot (H' / g)^{0.25}$

Donde $H' = P + H_0 = 3.20 \text{ m}$
 $q = Q_{d1} / b = 4.33 \text{ m}^3/\text{s}$

Reemplazando: $e' = 0.84 \text{ m}$

Por tanto:

$e' = 1.60 \text{ m}$

la. 3. Cálculo de la longitud del armado (La)

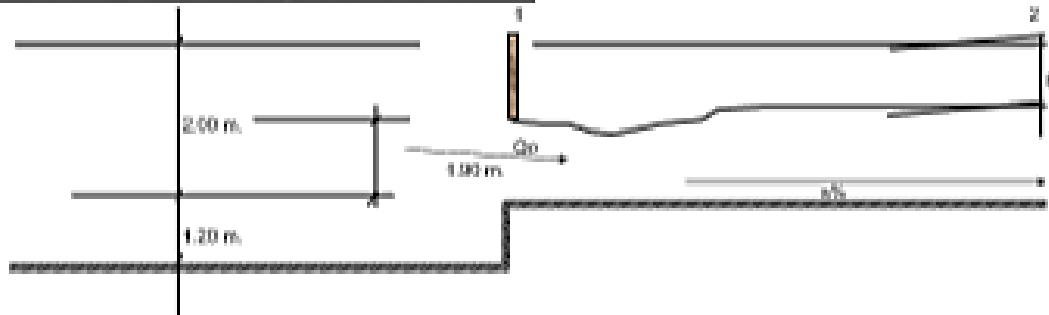
$L_a = L' - L_p = 0.642 \cdot e' \cdot (H' \cdot q)^{0.5} - L_p$

Reemplazando: $L_a = 3.784$

Asumimos:

$L_a = 3.00$

Cálculo de caudal "Qo" en canal de captación cuando ocurre Ovejas.



Para el Q_{max} : $30.83 \text{ m}^3/\text{s}$

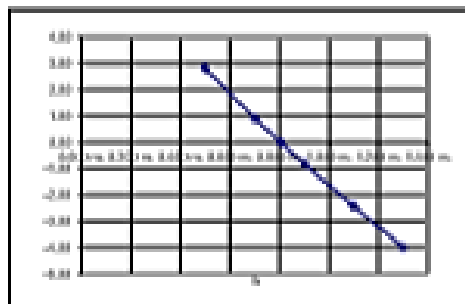
En la sección 1-1:

$Q_0 = 0.6 \cdot A \cdot [2 \cdot g \cdot h]^0.5$ $Q_0 = 10.10 \cdot h^{0.5}$ $A = 3.00 \text{ m}^2$

En la sección 2-2:

$Q_0 = A \cdot (h^2 / 2.0)^{0.5} \cdot (8 \cdot 0.5) / n$ $A = (2.00 - h) \cdot b$
 $b = 2.00 \text{ m}$

Igualando el caudal en las dos formulas tenemos que tener en el siguiente cuadro hasta que $y=0$:



h	Q
0.500 m	-3.32
0.750 m	-4.43
0.850 m	0.00
0.950 m	-0.350 m
1.150 m	-5.12
1.300 m	-6.78

En conclusión el caudal que pasara por el canal de captación en épocas de máximas averías es:

$Q_0 = 10.10 \cdot h^{0.5} = 3.00 \text{ m}^3/\text{s}$

Alora el caudal que coincide el canal de captación es de:

$0.272 \text{ m}^3/\text{s}$

Entonces para más, sencillas se tiene que derivar la diferencia que es de:

$3.000 \text{ m}^3/\text{s}$

Caso contrario se regularán las compuertas

Para esta derivación consideramos un abanico lateral para la derivación de las aguas, para ello usaremos la formula que estableció Procházka y es:

$Q = (2/3) \cdot V \cdot U \cdot [2 \cdot g \cdot h \cdot L]^0.5 \cdot L \cdot (h^{1.5})$

VI ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA BOCATOMA

1. Datos generales:

- Barraje a base de concreto ciclopeo, cuyo peso específico es de (Pc): 2300 Kg/m³
usaremos canto rodado
- Coeficiente de fricción entre suelo y el concreto según recomendaciones este valor esta entre 0.5 y 1, tomaremos: 0.50
en nuestro caso predominan las arenas mal graduada con grava
- Capacidad de la carga de la arena = 2.65 Kg/m²
- Peso específico del agua con sedimentos y elementos flotantes 1.90 T/m³
- Peso específico del agua filtrada (Pf) = 1000.00 Kg/m³
- Peso específico del agua igual (Pa) = 1.45 T/m³

2. Bocatoma .

a. Colchon amortiguador.

El analisis estructural del colchon amortiguador consiste en analizar la subpresion y determinar el espesor del colchon para asegurar su estabilidad, su analisis será para el nivel de operación mas desfavorable

a.1 Subpresion:

La subpresion en un punto cualquiera se determina por la siguiente formula:

$$S_p = P_f + c' * (h + h' - h \cdot L_x / L_n)$$

para un metro de ancho

Donde:

S_p = Sub presión

h = ancho de la seccion normal del rio

c' = Factor de sub presión que depende de la porosidad del suelo que varia de 0 a 1 0.5

h' = Profundidad del punto considerado con respecto al punto de inicio de la con respecto al punto de inicio de la filtracion

hL_x/L_n = Carga perdida en un recorrido L_x

a.2 Longitud de filtracion:

Longitud de filtracion necesaria (L_n)

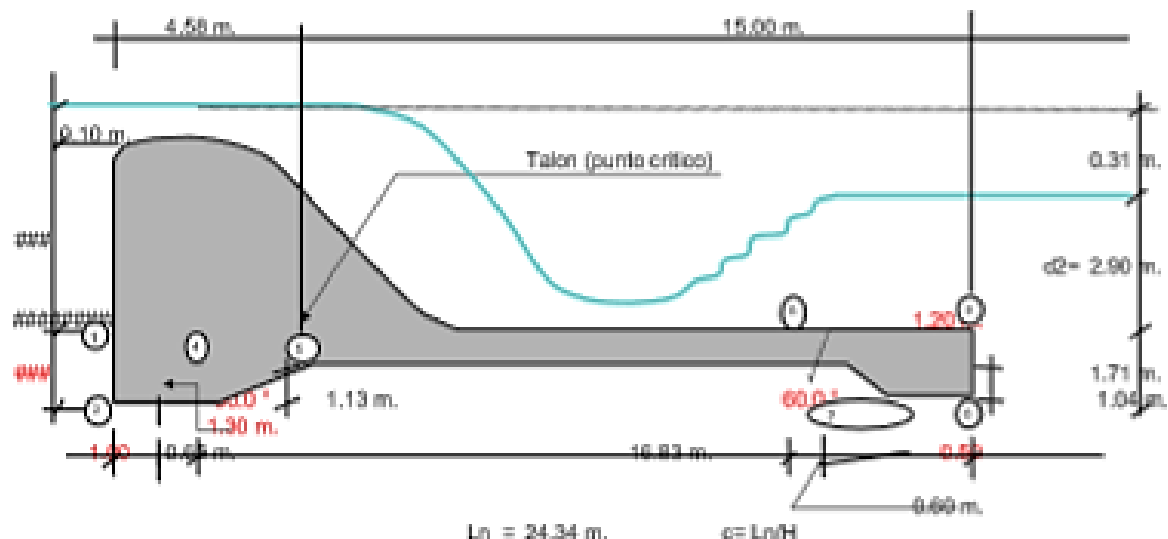
$$L_n = c * H$$

Donde.

H = Carga de filtracion

c = Coeficiente de filtracion que varia

En el presente calculo se ha predimensionado la estructura, siguiendo las recomendaciones del estudio de Suelos, considerando el dentellon a una profundidad de 1.80 m, ya que se cimentarán sobre un estrato de grava (material aluvional).



Calculo de "c" :

* Cuando esta en max, Avenida:

$$H = 0.31 \text{ m.}$$
$$c = Ln/H = 78.88$$

* Cuando esta al nivel del cimacio:

$$H = 3.10 \text{ m.}$$
$$c = Ln/H = 7.88$$

* Según el criterio de Bligh en el Manual Autoridad Nacional del Agua (ANA), se recomienda que para estructura sobre arena mal graduada con grava el valor de "c" será de: **15.00**

* De estos tres cogemos el menor, que es:

$$c = 7.85$$

Longitud de filtración recorrida (Lc)

$$Lc = Lh + Lv$$

Donde,

Lh = Longitud horizontal en m.

Lv = Longitud vertical en m.

Se considera distancia vertical $\geq 45^\circ$

Se considera distancia horizontal $< 45^\circ$

a.3 Espesor del Colchon amortiguador

Para asegurar la estabilidad del colchon amortiguador el espesor se calcula verificando su peso que en cualquier punto debe ser por lo menos igual al valor de la subpresión en dicho punto por razones de seguridad se adopta que el peso del colchon sea igual a los (4/3 del valor teorico,

$$e = 4 * Sp / (3 * Pc)$$

Empleando la formula de Terzaimovich

$$e = 0.2 * (q^{0.5}) * (Z^{0.25})$$

Donde :

q =

Descarga máxima probable unitaria

Z =

Carga o energía por perder

a.3 Volumen de filtración

Se calcula empleando la formula que expresa la ley de Darcy

$$Q = K * i * A$$

Donde :

Q =

Gasto de filtración

K =

Coficiente de permeabilidad para la cimentación

i =

Pendiente hidráulica

A =

Area bruta de la cimentación a través del cual se produce la filtración

e. Calculo y chequeo del espesor del colchon amortiguador.

e.1 Calculo de la longitud de filtración necesaria (Ln)

$$H = 3.10 \text{ m.}$$

$$c = 7.85$$

$$Ln = 24.34$$

e.2 Calculo de la longitud compensada (Lc)

* Calculo de longitud vertical (Lv)

Calcularemos con los valores del grafico de la siguiente hoja

$$Lv = 6.01$$

$$Lh = 18.33$$

$$Lc = Lv + Lh = 24.34$$

como $Ln = Lc$, entonces se esta posibilitando la tubificación, por lo tanto no haremos uso de los floraderos.

c.3 Verificación del espesor del colchón amortiguador

Calculo de la Sub presión.

$$Sp = \gamma_w \cdot d \cdot (h + h') - h \cdot Lx/L$$

Las variables que se presentan en la fórmula, anteriormente se ha indicado sus valores, excepto:

$$L = (Lh/3) + Lx$$

Remplazando:

$$L = 12.12$$

$$h/L = 0.256$$

Ordenando tenemos:

Punto	Lx (m)	h' (m)	Sp (kg/cm ²)
1	0.00	1.80	1550.00
2	0.00	1.80	2450.00
3	1.00	0.67	2302.22
4	1.65	0.67	1876.18
5	4.50	0.67	1101.00
6	18.48	1.71	-475.49
7	19.06	1.71	-32.50
8	19.56	0.00	-98.55
9	19.56	0.00	-953.23

Punto crítico

Obtenemos el gráfico de presiones en la siguiente hoja:

$$e = 4 \cdot Sp / (3 \cdot Pc)$$

Remplazando:

$$Sp = 1301.90 \text{ kg/m}^2$$

$$Pc = 2900 \text{ Kg/m}^2$$

$$e = 0.755 \text{ m}$$

Según proyectos el valor del espesor varía entre 0.80 - 0.90m., en este caso el valor de e se encuentra bajo de este rango, entonces elegimos el espesor de:

$$e = 0.90 \text{ m.}$$

Así mismo la subpresión va disminuir con el estado de protección al inicio.

c.3 Caudal de filtración (Averadas maximas)

Datos:

$$k = 1.20 \text{ m/día}$$

$$k = 16.01 \text{ cm/seg}$$

$$L = L_0 = 24.34 \text{ m.}$$

$$H = 3.20 \text{ m.}$$

Permeabilidad (según los estudios de suelos)

Ancho de toda la cimentación = 6.25 m.

Para una profundidad de = 1.80 m

El gasto de filtración es:

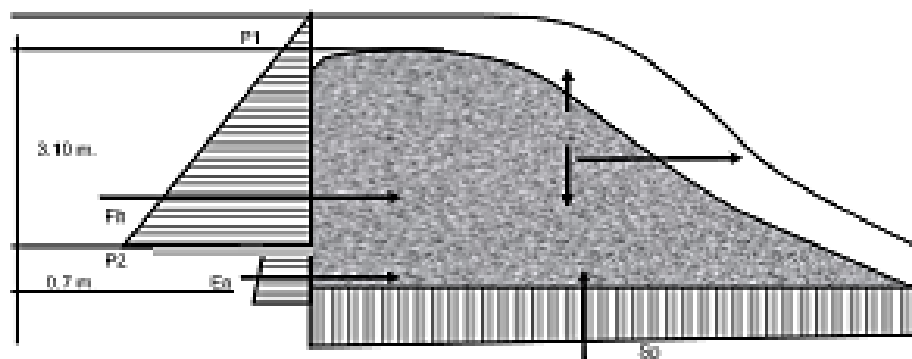
$$Q = 3.287 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.0033 \text{ L/s}$$

Para todo el ancho de la cimentación:

$$Q = -0.021 \text{ L/s}$$

1. Análisis del terraje para aguas al nivel de la cresta



- Fh Fuerza hidrostática
- Ea Empuje activo del suelo en suelo friccionante
- Ws Peso de la estructura
- Sp Sub- Presión
- Sh Componente horizontal de la fuerza sísmica
- Sv Componente vertical de la fuerza sísmica
- Vo Empuje del agua sobre la estructura ocasionado por aceleración sísmica
- Mo Es el momento producido por esta fuerza.

a. Fuerza hidrostática (PH).

$$F_h = 0.5 \cdot \rho \cdot Pa \cdot H^2$$

$$H = Pa = 0.10 \text{ m}$$

$$Pa = 1.45 \text{ T/m}^2$$

$$F_h = 0.07 \text{ Tm}$$

$$V_h = P \cdot Q = 1.000 \text{ Tm}$$

b. Empuje sobre el suelo (Es).

$$E_s = 0.5 (P1 + P2) \cdot H2$$

$$P1 = (Pa \cdot H1) + (Pa \cdot H)$$

$$P2 = (P1 \cdot H2) + (P \cdot Ka \cdot H2) + P1$$

Donde :

P1 =	1000.00 kg/m ²
P =	Peso específico del suelo sumergido = P = (Ps - G) = 1.00 T/m ³
H2 =	Espesor del suelo = 0.67 m
K =	Ángulo de fricción interna según tabla normal = 37
Pa =	Según tabla N° 259 = 2.00 T/m ²
Pu =	1.45 T/m ²
Ka =	[Tan(45 - 37)] ² = 0.240
Pc =	Peso específico del concreto = 2300 Kg/m ³
H1 =	Espesor deleto delantero = 0.10

Reemplazando tenemos:

P1 =	0.0412120015	T/m ²
P2 =	0.05	T/m ²
Es =	1.53	T/m

$$V_h = H2(2P1 + P2) / (3(P1 + P2)) = 0.420$$

$$V_h = 0.420 \text{ m}$$

c. Empuje del volado delantero (Es).

$$E_s = 0.5 \cdot P \cdot H^2 + P1 \cdot H1$$

Donde, P = Pa \cdot H = 4.400250005 T/m².

Entonces:

$$E_s = 2.509120755$$

$$V_s = (2 \cdot H2 + H1) / 2 = 0.92 \text{ m}$$

d. Resulta del peso de la estructura (W).

El peso de la estructura, tiene hacer el peso del barraje, para ello dividiremos en los partes como el número de cordones que se calculase, para el diseño del perfil y dicho barraje se ha dividido en 9 partes y se ha calculado su centro de gravedad :

CALCULO DEL CENTRO DE GRAVEDAD DE LA ESTRUCTURA

N°	ancho (m)	Alto (m)	Area (m ²)	x (m)	y (m)	Ax	Ay
1	0.30	3.97	1.19	0.15	1.00	0.18	2.37
2	0.30	4.80	1.41	0.45	2.39	0.63	3.30
3	0.30	6.50	1.95	0.75	3.01	1.35	5.44
4	0.30	7.31	2.17	1.05	3.05	2.49	6.38
5	0.30	10.33	2.99	1.35	0.17	4.18	10.01
6	0.30	11.27	3.18	1.65	0.63	5.27	20.40
7	0.30	10.70	3.01	1.95	0.35	6.27	49.01
8	0.30	20.62	6.18	2.25	10.31	13.92	63.79
9	0.30	25.02	7.51	2.55	12.51	19.14	93.91
10	0.20	29.02	5.80	2.85	14.51	16.25	84.09
11	0.40	34.35	13.74	3.15	17.17	42.99	236.10
12	0.30	41.01	12.30	3.45	20.50	42.44	252.30
13	0.30	47.57	10.45	3.75	23.76	39.11	247.02

TOTAL : 79.05 12.15 100.2126647 217.0041910 1201.82

X =	3.05	m	Con respecto a "O"
Y =	0.11	m	

Peso de la estructura para un metro de ancho de barraje :

$$W = 101.8521214 \text{ Tm}$$

e. Subpresión (Sp).

$$Sp = e \cdot Pa \cdot H \cdot L / 2$$

Donde : e = 0.50 Área de diseño
L = 4.50

$$Sp = 1.60 \text{ T/m}$$

$$Xsp = 2L/3 = 3.00 \text{ m}$$

F. Sismo.

Componente horizontal del sismo.

$$Sh = 0.1 * W = 18.36521254 \quad Tn$$

Componente Vertical del sismo.

$$Sv = 0.03 * W = 5.510 \quad Tn$$

Estas fuerzas actúan en el centro de gravedad de suelo

f. Empuje del agua debido a la aceleración sísmica.

La fuerza sísmica en el agua y que se reparte en la estructura está dada por la siguiente fórmula:

$$Ve = 0.726 * Pe * y$$

Dada:

Aumento de presión de agua en Lb/ft^2 a cualquier elevación debido a las oscilaciones sísmicas y se calcula por la siguiente fórmula:

$$Pe = c * i * Pa * h$$

C = Coeficiente de distribución de presiones.

$$C = Cm * [y(2 - y/h) + (y^2(2 - y/h)/h)^{0.5}] / 2$$

y = Distancia vertical de la superficie del vaso a la elevación en pies.

Cm = Valor máximo de C para un tsuid constante.

En la superficie del agua:

$$y=0 \quad c=0 \quad Pe=0 \quad Me=0$$

En el fondo del barraje

$$y = 3.10$$
$$h = 3.10$$
$$y/h = 1.00$$

Para parámetro vertical:

Para un sismo de intensidad VIII en la

$$c = 0.73 \quad \text{escala de Mercalli (Zona 1, R.N.C.)}$$

La aceleración sísmica es el 32% de la aceleración de la gravedad

$$i = 0.32$$

$$Pa = 90.48 \quad lb/ft^2$$

$$h = 10.17 \quad pie$$

Reemplazando :

$$Pe = 214.82 \quad lb/ft^2$$

$$Ve = 1599.85 \quad lb/ft$$

El momento de volteo será de:

$$Me = 0.29 * Pe * y^2$$

$$Me = 6444.71 \quad lb - pie$$

En unidades métricas sería :

$$Ve = 2.361 \quad Tn/m$$

$$Me = 2.923 \quad Tn - m$$

2. Análisis de estabilidad de agua.

La falla en la estructura puede ser por Volteo, deslizamiento y esfuerzos excesivos.

Deberá proveerse que en el plano de desplante de la estructura solo tengan esfuerzos a compresión y que el suelo admita tracciones esto se logra cuando la resultante de las fuerzas actuantes corta al plano de la base en el tercio central

Ubicación de la Resultante (Xr)

Tomando momento respecto al punto "O"

	Fh	Ea	Ec	Sh	Ve	TOTAL
F horz (m)	-8.988	-1.532	-2.535	-18.365	-2.361	-31.761
Brazo (m)	1.033	0.420	0.924	0.108		
Mot (m)	-7.201	-0.644	-2.343	-1.990	-2.923	-15.100

	Sp	Sv	W	TOTAL
F vert. (m)	-1.659	-5.510	183.652	176.483
Brazo (m)	3.051	1.950	1.950	
Mot (m)	-5.083	-10.744	358.122	

M (+) = 358.122
 m (-) = -30.908

Ubicación de la Resultante con respecto a "O":

$X_r = [M(-) + M(+)] / F_{vert}$ 2.100 m

OK!
 Cae en el tercio central de toda la longitud

Excentricidad (e)

$e = L/2 - X_r = 0.189$

Estabilidad al volteo

F.S. = suma M (+) / suma M (-) > 1.5

F.S. = 11.587 OK!

Estabilidad al deslizamiento.

Fuerza resistente $F_r = u \cdot F_v$

$F_r = 52.95$

u = Coeficiente de fricción
 entre el concreto y el terreno, según el
 proyecto u= 0.3 para arena.

Debe cumplir que $F_r > F_h$ OK!

, caso contrario necesita un
 dentellón, el cual con dimensiones antes
 optadas

Calculo para hundimiento

p = resistencia del terreno, según estudios de suelos del proyecto

p = 0.9 Kg/cm²

Estos esfuerzos están dados por:

$p = [\text{Suma } F_v \cdot (1 \pm (6e / b))] / (a \cdot b)$

a = 1.10 m.

b = 4.58 m.

p1 = 4.4 Kg/cm²

p2 = 2.6 Kg/cm²

p1, se encuentra en el rango < 0.94 Kg/cm² OK!

7.2. CANAL

Para el canal se diseñó a través del programa HCANALES, ubicado en el Caserío Quillhuay tomándose en cuenta una sección rectangular revestido de concreto armado, ya teniendo el caudal de demanda de $0.1907 \text{ m}^3/\text{s}$ que se determinó con una Planilla de Excel del Ministerio de Agricultura y así mismo, asumiendo un ancho de solera (b) de 0.75 m según lo que nos dice el autor Máximo Villón, un talud (Z) de 0 para canales de sección rectangular, una rugosidad (n) de 0.013 según el coeficiente de Manning y una pendiente (S) de 0.001 m/m que se pudo obtener con el levantamiento topográfico. Todos estos datos fueron ingresados en el programa HCANALES, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

The screenshot displays the HCANALES software interface. The main window shows a background image of a canal with the text "HCANALES LA FORMA MÁS FÁCIL DE DISEÑAR". Overlaid on this is a smaller window titled "Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular".

Input Data:

Lugar:	CASERIO QUILLHUAY	Proyecto:	EVALUACIÓN DEL ABASTEC
Tramo:	CANAL	Revestimiento:	CONCRETO ARMADO

Datos:

Caudal (Q):	0.1907	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.75	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.001	m/m

Diagram: A schematic diagram of a rectangular channel cross-section with width 'b' and water depth 'y'. The top width of the water surface is labeled 'T'.

Results:

Tirante normal (y):	0.3325	m	Perímetro (p):	1.4150	m
Área hidráulica (A):	0.2494	m ²	Radio hidráulico (R):	0.1762	m
Espejo de agua (T):	0.7500	m	Velocidad (v):	0.7647	m/s
Número de Froude (F):	0.4234		Energía específica (E):	0.3623	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

At the bottom of the window, there are icons for "Calcular", "Limpiar Pantalla", "Imprimir", "Menú Principal", and "Calculadora". The status bar at the bottom shows "Retorna al Menú principal", "3:17 p. m.", and "14/05/2018".

Fuente: HCANALES.

7.3. RÁPIDAS

CÁLCULO DE UNA RÁPIDA

1.- DISEÑO DEL CANAL AGUAS ARRIBA

Tenemos los siguientes datos, para el canal.

Z = 1.00
b = 0.75 m.
n = 0.014
S = 0.001
Q = 0.1907 m³/s

C.R aguas arriba = **559.00** m.s.n.m

$$Q \times n / (s^{1/2}) = A \times (R^{2/3}) = [A^{5/3}] / [P^{2/3}]$$

Si se sabe que:

$$A = (b \times Yn) + (Z \times Yn^2)$$

$$P = b + [2 \times Yn \times (1 + Z^2)^{1/2}]$$

$$Q \times n / (s^{1/2}) = A \times (R^{2/3})$$

$$0.084 = (A^{5/3}) / (P^{2/3})$$

$$Yn = 0.22 \text{ m.}$$

Con este tirante reemplazamos en las formulas y obtenemos:

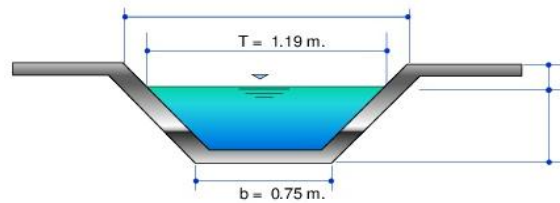
Area = 0.211 m²
Perimetro = 1.365 m.
Radio H. = 0.154 m.
Espejo = 1.185 m.
V = 0.906 m/s
hv = 0.042 m.
E = Yn + hv = 0.259 m.

Calculo de borde Libre .

$$BL = 0.3 \times Yn = 0.07 \text{ m. (max.)}$$

Usaremos : **BL = 0.10 m.**

Resultados:



BL = 0.10 m.

Yn = 0.22 m.

2.- DISEÑO DE LA TRANSICION ENTRE CANAL Y RAPIDA

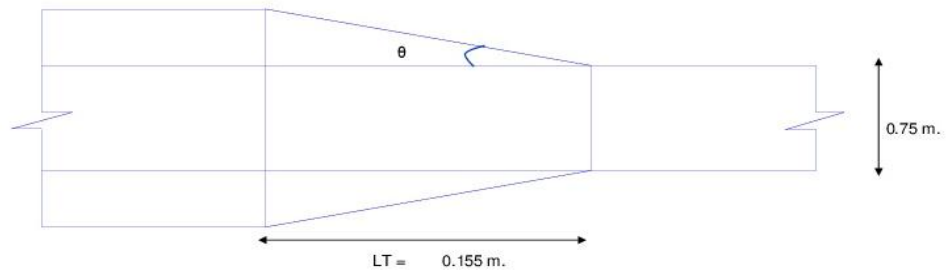
Longitud de Transición de entrada :

$\theta = 12.5$
 $\tan \theta = 0.222$

$$Tc =$$

$$Tr =$$

$$LT = (Tc - Tr) \times \cot \theta / 2$$



3.- DISEÑO HIDRAULICO DE LA RAPIDA

Características de la Rápida

Con la ayuda del perfil del terreno se definieron las siguientes características:

Pendiente S1 = 0.001
Tramo L = 3361.850 m
n = 0.014 (revestido con concreto)
b = 0.014 m
z = 1.000 (sección de la rápida rectangular)

entonces:

Tirante Crítico para canal trapezoidal:

$$Q^2 / g = ((b \times Yc + Z \times Yc^2))^3 / (b + 2Z \times Yc)$$

iterando Yc = 0.620

$$0.0 = 0.0$$

entonces:

Yc = 0.620 m.
 Ac = 0.393 m²
 Vc = 0.485 m/s
 hvc = 0.012
 Ec = 0.632 m.
 T = 1.254 m.

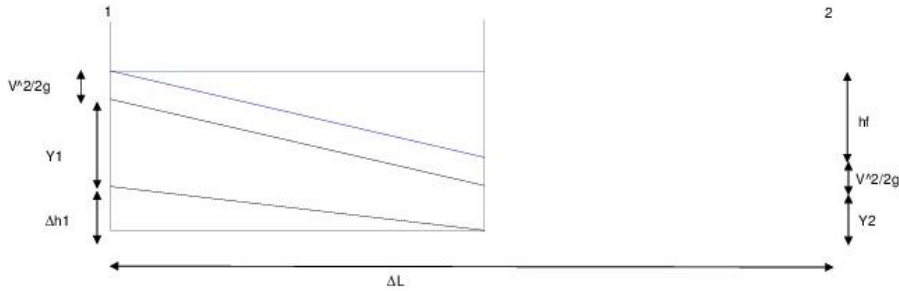
Cálculo de los tirantes de Escurrimiento en la Rápida

A la longitud horizontal 3361.85 m. se le ha dividido en 22 tramos, cada una de 152.811 m.

Las longitudes inclinadas serán:

a) Para pendientes S1 = 0.001 $L = \sqrt{(\Delta h1^2 + \Delta L^2)}$ $\Delta h = 0.001$ $\Delta h1 = 0.153$
 $L = 152.81$ m. 152.81 m.

Se aplica el teorema de Bernoulli, mediante el método de incrementos finitos:



Confeccionamos la tabla 1.0, teniendo en cuenta que:

$$\Delta h1 + Y1 + V1^2/2g = Y2 + V2^2/2g + (Vn/R^{2/3})^2 \Delta L \dots(A)$$

El valor de la energía es :

$$E = Y + V^2/2g$$

Por lo tanto el Bernoulli debe cumplirse para la igualdad:

$$\Delta h1 + E1 = E2 + hf(1-2)$$

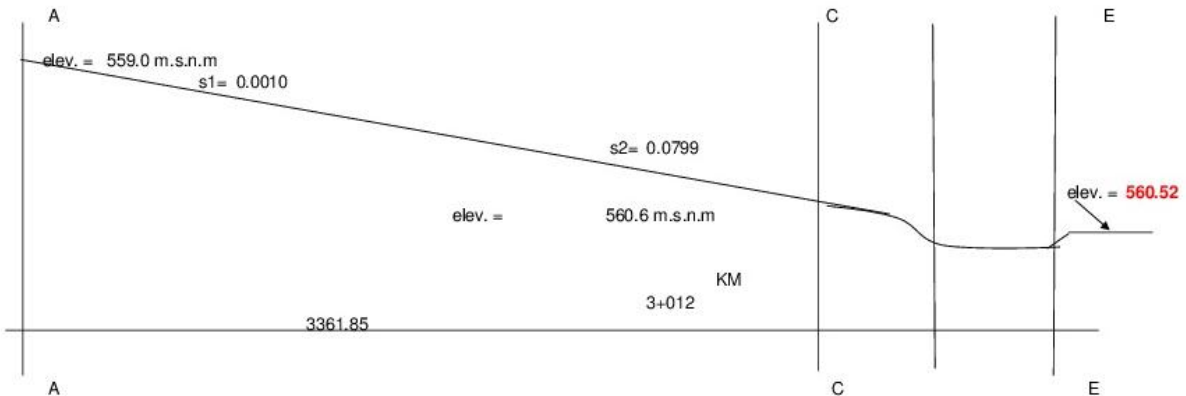


TABLA 1.0 Teorema de Bernoulli por tramos finitos para S1 =0.001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	A	P	R	R ^{2/3}	V	V ^{2/2g}	E	hf1	E + hf1
0.100	0.011	0.297	0.038	0.114	16.728	14.277	14.377	646.843	661.220
0.110	0.014	0.325	0.042	0.121	13.981	9.973	10.083	401.608	411.691
0.120	0.016	0.353	0.045	0.127	11.859	7.176	7.296	259.339	266.634
0.130	0.019	0.382	0.049	0.134	10.187	5.295	5.425	173.134	178.559
0.140	0.022	0.410	0.053	0.140	8.845	3.992	4.132	118.933	123.064
0.150	0.025	0.438	0.056	0.147	7.752	3.066	3.216	83.749	86.965
0.160	0.028	0.467	0.060	0.153	6.850	2.394	2.554	60.267	62.821
0.170	0.031	0.495	0.063	0.159	6.097	1.896	2.066	44.208	46.274
0.180	0.035	0.523	0.067	0.165	5.461	1.522	1.702	32.986	34.688
0.190	0.039	0.551	0.070	0.170	4.920	1.235	1.425	24.991	26.416
0.200	0.043	0.580	0.074	0.176	4.456	1.013	1.213	19.197	20.409
0.210	0.047	0.608	0.077	0.182	4.054	0.839	1.049	14.930	15.979
0.220	0.051	0.636	0.081	0.187	3.704	0.700	0.920	11.744	12.664
0.230	0.056	0.665	0.084	0.192	3.398	0.589	0.819	9.334	10.153
0.240	0.061	0.693	0.088	0.198	3.128	0.499	0.739	7.490	8.229
0.250	0.066	0.721	0.092	0.203	2.889	0.426	0.676	6.062	6.738
0.260	0.071	0.749	0.095	0.208	2.677	0.366	0.626	4.947	5.572
0.270	0.077	0.778	0.099	0.213	2.487	0.316	0.586	4.067	4.652
0.280	0.082	0.806	0.102	0.219	2.317	0.274	0.554	3.367	3.920
0.290	0.088	0.834	0.106	0.224	2.163	0.239	0.529	2.805	3.334
0.300	0.094	0.863	0.109	0.228	2.024	0.209	0.509	2.351	2.860
0.350	0.127	1.004	0.127	0.253	1.497	0.114	0.464	1.052	1.517
0.400	0.166	1.145	0.145	0.275	1.152	0.068	0.468	0.523	0.991
0.500	0.257	1.428	0.180	0.319	0.742	0.028	0.528	0.162	0.690

0.600	0.368	1.711	0.215	0.359	0.518	0.014	0.614	0.062	0.676
0.700	0.500	1.994	0.251	0.398	0.382	0.007	0.707	0.028	0.735
0.800	0.651	2.277	0.286	0.434	0.293	0.004	0.804	0.014	0.818
0.900	0.823	2.560	0.321	0.469	0.232	0.003	0.903	0.007	0.910
1.000	1.014	2.842	0.357	0.503	0.188	0.002	1.002	0.004	1.006

Tirante en el tramo 0+012.8 , de $s_1 = 0.067$

Entonces obtendremos 9 tirantes:

$Y_1 = 1.850 \text{ m.}$
 $Y_2 = 1.815 \text{ m.}$
 $Y_3 = 1.795 \text{ m.}$
 $Y_4 = 1.780 \text{ m.}$
 $Y_5 = 1.765 \text{ m.}$
 $Y_6 = 1.760 \text{ m.}$
 $Y_7 = 1.755 \text{ m.}$
 $Y_8 = 1.747 \text{ m.}$
 $Y_9 = 1.739 \text{ m.}$

$Y_c = 0.620 \text{ m.}$
 $\Delta h_1 = 0.15 \text{ m.}$
 $\Delta L = 152.81 \text{ m.}$

comprobamos según ecuación A:

$$0.15 + \frac{0.620 + 0.012}{1.93} = \frac{1.850 + 0.000 + 0.078}{1.93}$$

4.- Cálculo del colchón amortiguador

Usaremos el método gráfico el cual consiste en trazar las curvas elevaciones-tirantes entre las secciones D-D y E-E y elevaciones tirantes conjugadas menores en el tanque amortiguador. EL punto de intersección dará la elevación del tanque y el tirante menor, ver FIG.4

a) Cálculo de la curva I :

Donde se produce el tirante $Y_{22} = 1.739 \text{ m.}$, se tiene :

$Y_{20} = 1.739 \text{ m.}$
 Estación = **0+012.8**
 $A = 3.048 \text{ m}^2$
 $V = 0.06 \text{ m/s}$
 $V^2/2g = 0.000$
 cota de fondo = **560.58 m.s.n.m**
 $E = 1.739$

La elevación de la línea de energía en la estación 0+012.8 será:

$$\text{cota de fondo} + \text{Energía específica} = 560.58 + 1.739 = 562.319$$

Asumiendo tirantes menores a Y_{20} , calculamos a la energía específica para los tirantes asumidos y luego sus respectivas elevaciones respecto a la línea de energía de la estación 0+012.8

TABLA 2.0 ELEVACIONES - TIRANTES EN EL CANAL DE LA RAPIDA

1	2	3	4	5	6
Y(m)	A (m2)	V (m/s)	$V^2/2g$ (m)	$Y + V^2/2g$	elevación
0.600	0.368	0.518	0.014	0.614	561.7055
0.595	0.362	0.526	0.014	0.609	561.7101
0.590	0.356	0.535	0.015	0.605	561.7146
0.585	0.350	0.544	0.015	0.600	561.7191
0.580	0.345	0.554	0.016	0.596	561.7236
0.575	0.339	0.563	0.016	0.591	561.7280
0.570	0.333	0.573	0.017	0.587	561.7325
0.565	0.327	0.583	0.017	0.582	561.7369
0.560	0.321	0.593	0.018	0.578	561.7412
0.555	0.316	0.604	0.019	0.574	561.7456
0.550	0.310	0.615	0.019	0.569	561.7499
0.545	0.305	0.626	0.020	0.565	561.7542

a) Cálculo de la curva II :

Elaboramos tabla 3.0 a partir de la ecuación de la cantidad de movimiento. donde:

$$QV/g + A\bar{Y} = M$$

$$\bar{Y} = (Y/3) * ((2b+T)/(b+T))$$

TABLA 3.0 TIRANTES - FUERZA ESPECIFICA

Y (m)	A (m ²)	V = Q/A (m/s)	QV (m ⁴ /s ²)	QV/g (m ³)	T (m)	Ŷ (m)	A*Ŷ (m ³)	M (m ³)
0.05	0.003	59.594	11.365	1.160	0.11	0.0185	0.0001	1.160
0.10	0.011	16.728	3.190	0.326	0.21	0.0354	0.0004	0.326
0.30	0.094	2.024	0.386	0.039	0.61	0.1022	0.0096	0.049
0.40	0.166	1.152	0.220	0.022	0.81	0.1356	0.0225	0.045
0.50	0.257	0.742	0.142	0.014	1.01	0.1689	0.0434	0.058
0.60	0.368	0.518	0.099	0.010	1.21	0.2023	0.0745	0.085
0.70	0.500	0.382	0.073	0.007	1.41	0.2356	0.1178	0.125
0.80	0.651	0.293	0.056	0.006	1.61	0.2690	0.1751	0.181
0.86	0.755	0.253	0.048	0.005	1.74	0.2896	0.2187	0.224
0.90	0.823	0.232	0.044	0.005	1.81	0.3023	0.2487	0.253
1.00	1.014	0.188	0.036	0.004	2.01	0.3356	0.3403	0.344
1.20	1.457	0.131	0.025	0.003	2.41	0.4023	0.5861	0.589
1.30	1.708	0.112	0.021	0.002	2.61	0.4356	0.7442	0.746
1.40	1.980	0.096	0.018	0.002	2.81	0.4690	0.9284	0.930
1.60	2.582	0.074	0.014	0.001	3.21	0.5356	1.3833	1.385
1.80	3.265	0.058	0.011	0.001	3.61	0.6023	1.9667	1.968
2.00	4.028	0.047	0.009	0.001	4.01	0.6690	2.6947	2.696
2.20	4.871	0.039	0.007	0.001	4.41	0.7357	3.5832	3.584
2.50	6.285	0.030	0.006	0.001	5.01	0.8357	5.2521	5.253
2.80	7.879	0.024	0.005	0.000	5.61	0.9357	7.3722	7.373
3.00	9.042	0.021	0.004	0.000	6.01	1.0023	9.0630	9.063
3.40	11.608	0.016	0.003	0.000	6.81	1.1357	13.1823	13.183

cota de fondo : **518.630 m.s.n.m**
 $V^2/2g = 0.042$ m.
 $Y = 0.22$ m.
 Nivel de energía = 519 m.s.n.m

TABLA 4 : ELEVACIÓN - TIRANTES CONJUGADOS MENORES

Y1 (m)	Y2 (m)	A2 (m ²)	V2 = Q/A (m/s)	V2 ² /2g (m)	Y2+V2 ² /2g (m)	Elev. Del fondo del tanque
0.1	3	9.042	0.0211	0.0000	3.0000	515.8894
0.2	2.45	6.037	0.0316	0.0001	2.4501	516.4394
0.2	1.80	3.265	0.0584	0.0002	1.8002	517.0892
0.2	1.55	2.424	0.0787	0.0003	1.5503	517.3391
0.2	1.35	1.841	0.1036	0.0005	1.3505	517.5389
0.2	1.25	1.580	0.1207	0.0007	1.2507	517.6387
0.2	1.08	1.182	0.1614	0.0013	1.0813	517.8081

Entonces de la fig 4 obtenemos :

El tirante conjugado menor Y1 = **0.275** m
 Elevación del fondo de tanque = **3.92** msnm

5.- Comprobación del funcionamiento del colchón:

a) Se aplica la ecuación de la cantidad de movimiento, debiéndose cumplirse que:

$$Q^2/2(g \cdot A_1) + A_1 \cdot \hat{Y}_1 = Q^2/2(g \cdot A_2) + A_2 \cdot \hat{Y}_2 \quad \dots\dots\dots(B)$$

Para : $Y_1 = 0.28$ m.
 $A_1 = 0.079$ m²
 $V_1 = 2.399$ m/s
 $T = 0.56$ m.
 $E_1 = 0.57$ m.
 $\hat{Y}_1 = 0.094$

por tanteos:
 $Y_2 = 1.90$ m.
 $A_2 = 3.637$ m²
 $V_2 = 0.052$ m/s
 $T = 3.81$ m.
 $\hat{Y}_2 = 0.636$

entonces: $Y_2 = (K/(3b + 2ZY_2)^{1/2})$ (sección trapezoidal)(θ)

donde: $K = 6(Q/g(V_1 - V_2) + P_1)$

Empuje hidrostático : $P_1 = bY_1^2/2 + Y_1^3/3$
 $P_1 = 0.007461667$

Por lo tanto : $K = 0.319$

En la ecuación (θ) $Y_2 = 0.29$ m.

En la ecuación (β) $0.054 = 2.32$

Por ser de consideración la diferencia entonces tomamos otro tirante Y2

Si :

$$\begin{aligned}
 Y_2 &= 2.765 \text{ m.} \\
 A_2 &= 7.682 \text{ m}^2 \\
 V_2 &= 0.025 \text{ m/s} \\
 T &= 5.54 \text{ m.} \\
 E_2 &= 2.76 \text{ m.} \\
 \dot{Y}_2 &= 0.924
 \end{aligned}$$

En la ecuación (β) $0.054 = 7.100$ OK !

Por lo tanto los tirantes conjugados son :

$Y_1 =$	0.28 m.
$Y_2 =$	2.765 m.

b) Se debe cumplir también la siguiente relación :

$$Y_2 + V_2^2/2g \leq \text{Altura del colchón} + Y_n + V_n^2/2g \quad \dots\dots\dots (a)$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 &= 2.76 \text{ m.} \\
 V_2 &= 0.02 \text{ m.} \\
 \text{Altura del colchón} &= 514.71 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_n &= 0.22 \text{ m.} \\
 V_n &= 0.91 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Luego : reemplazando en la ecuación (a)

$$2.765 \leq 514.969 \quad \text{OK !}$$

Se cumple la relación, pero para dar mayor seguridad al funcionamiento hidráulico del colchón, consideramos un 40% de ahogamiento por lo que se tendrá que bajar el nivel del colchón.

La profundidad final del colchón será:

$$0.4E_2 = 1.1059$$

$$E_2 + 0.4 E_2 = 3.8706 \text{ m.}$$

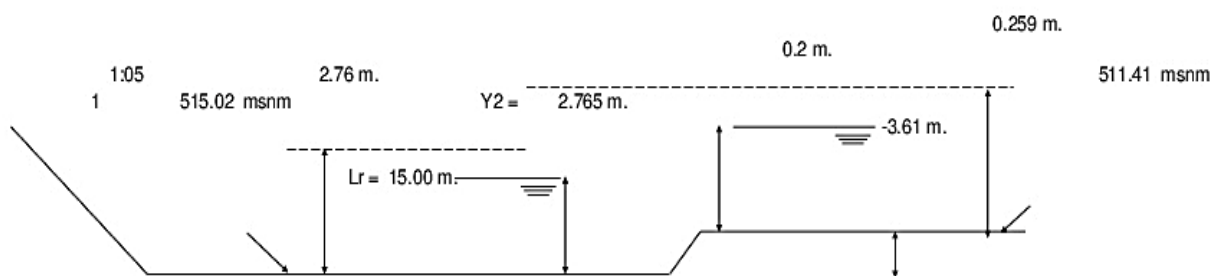
$$\text{Cota del colchón : } 518.8894 - 3.87 \text{ m.} = 515.019 \text{ msnm}$$

$$\text{Profundidad} = -3.61 \text{ m.}$$

Porcentaje de Ahogamiento:

$$\% \text{ Ahog} = 0.40 = 40.0\%$$

Nivel de energía



6.- Longitud del salto hidráulico

Para un colchón sin obstáculos, comúnmente se toma :

$$L_r = 6 (Y_2 - Y_1)$$

$$L_r = 14.938 \text{ m.}$$

tomamos : $L_r = 15.00 \text{ m.}$

7.- Cálculo de la trayectoria

Esta dada por la fórmula:

$$Y = - \left[X \tan \theta + \frac{X^2 \cdot g}{(2V^2 \text{ Máx})} (1 + \tan^2 \theta) \right] \quad \dots\dots\dots (w)$$

- $\theta =$ Angulo formado por la horizontal y el fondo del canal de la rápida.
- $V \text{ máx} =$ 1.5 veces la velocidad media al principio de la trayectoria
(estación : 0+012.8)
- $\tan \theta =$ pendiente del canal (S)

Luego : se tiene

- S = 0.080
- V = 0.06 m/s
- g = 9.81 m/s
- Y 20 = 1.739 m.

Reemplazando los valores en la ecuación (w), se obtiene:

$Y =$	$-0.080 X - 560.637 X^2$
-------	--------------------------

Con la que elaboramos la tabla 5

TABLA 5: COORDENADAS DE LA TRAYECTORIA EN LA RAPIDA

1	2	3	4	5	6
X	X ²	0.080 X -	560.637 X ²	Y (3+4)	Elevación
0.00	0.00	0.000	0.00000	0.000	560.580
0.50	0.25	0.03995	140.15927	-140.199	420.381
1.00	1.00	0.0799	560.63710	-560.717	-0.137
1.50	2.25	0.11985	1261.43347	-1261.553	-700.973
3.00	9.00	0.2397	5045.73388	-5045.974	-4485.394
4.00	16.00	0.3196	8970.19356	-8970.513	-8409.933
4.20	17.64	0.33558	9889.63840	-9889.974	-9329.394
4.50	20.25	0.35955	11352.90122	-11353.261	-10792.681

En la trayectoria se distinguen 2 puntos muy importantes:

- P.C = Punto de comienzo, que en este caso sería la cota de la estación
- P.T = Punto terminal, , recomienda que esta cota debe ser la misma que la de la superficie normal del agua en el canal aguas abajo, o menor.

0+012.8

La altura de la trayectoria será aproximadamente : 1.00 m.

7.4. DESARENADOR

DISEÑO DEL DESARENADOR

A) DATOS:

Caudal Q	0.1907	m ³ /s
Peso específico (ps)	2.4	g/cm ³
Espejo agua canal (T1)	0.75	m

B) CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO HIDRAULICO

1. Cálculo del diámetro de las partículas a sedimentar:

Para sistemas de riego:

$$d = 0.5 \text{ mm}$$

2. Cálculo de la velocidad del flujo v en el tanque:

Esta comprendida entre 0.20m/s a 0.60m/s (lentas)

O puede utilizarse la formula de Campo

$$v = ad^{0.5}$$

31.11	cm/s
0.31	m/s

Donde:

d = Diametro (mm)

a = Constante en funcion del diametro

a	d(mm)
51	0.1
44	0.1 - 1
36	1

3. Cálculo de la velocidad de caída w (en aguas tranquilas):

Existen varias formulas empiricas, tablas y nomogramas

3.1 Tabla preparada por Arkhangelski (1935):

d(mm)	w (cm/s)
0.05	0.178
0.10	0.692
0.15	1.560
0.20	2.160
0.25	2.700
0.30	3.240
0.35	3.780
0.40	4.320
0.45	4.860
0.50	5.400
0.55	5.940
0.60	6.480
0.70	7.320
0.80	8.070
1.00	9.440
2.00	15.290
3.00	19.250
5.00	24.900

3.2 Fórmula de Owens:

$$w = k [d \cdot (\rho_s - 1)]^{0.5} \quad 0.03 \text{ m/s}$$

Donde:

w = Velocidad de sedimentación (m/s)

d = Diámetro de partículas (m)

ρ_s = Peso específico del material (g/cm³)

k = Constante que varía de acuerdo con la forma y naturaleza de los granos

Valores de la constante k

Forma y naturaleza	k
Arena esférica	9.35
Granos redondeados	8.25
Granos cuarzo d > 3 mm	6.12
Granos cuarzo d < 0.7 mm	1.28

3.3 Fórmula de Scotti - Foglieni

$$w = 3.8d^{0.5} + 8.3d \quad 0.09 \text{ m/s}$$

Donde:

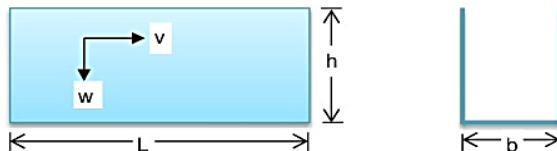
w = Velocidad de sedimentación (m/s)

d = Diámetro de la partícula (m)

El valor promedio w = 0.06 m/s

4. Cálculo de las dimensiones del tanque:

4.1 Aplicando la teoría de simple sedimentación:



Asumiendo

$$h = 0.6 \text{ m}$$

- Cálculo de la longitud del tanque:

$$L = hv/w \quad 3.16 \text{ m}$$

- Cálculo del ancho del tanque:

$$b = Q/(hv) \quad 1.02 \text{ m}$$

Propuesto 1.05 m

- Cálculo del tiempo de sedimentación:

$$t = h/w \quad 10.17 \text{ seg.}$$

- Cálculo del volumen de agua conducido en el tiempo calculado:

$$V = Q \cdot t \quad 1.94 \text{ m}^3$$

- Verificando la capacidad del tanque:

$$V = b \cdot h \cdot L \quad 1.94 \text{ m}^3$$

4.2 Considerando los efectos retardatorios de la turbulencia:

- Cálculo de a, según Bastelli et al:

$a = 0.132/(h^{0.5})$ 0.170

- Cálculo de w' (reduccion de velocidad), según Levin:

$w' = a \cdot v$ 0.053 m/s

- Cálculo w', según Eghiazaroff:

$w' = v/(5.7+2.3h)$ 0.044 m/s

- Cálculo de la longitud L:

$L = hv/(w-w')$

31.24	m
12.40	m
Propuesto 2.50	m

Bastelli et al
Eghiazaroff

- Cálculo de L corregida:

$L = Khv/w$ 4.75 m

Coeficiente para el calculo de desarenadores de baja velocidad

Velocidad de escurrimiento (m/s)	K
0.20	1.25
0.30	1.50
0.50	2.00

Coeficiente para el calculo de desarenadores de alta velocidad

Dimensiones de las particulas a eliminar d(mm)	K
1	1
0.50	1.3
0.25 - 0.30	2

- Fondo del desarenador

Pendiente = 2%

5. Cálculo de la longitud de la transición:

Formula de Hind:

$L = 2.25535 \cdot (T1-T2)$

0.68	m
Propuesto 1.50	m

6. Cálculo de la longitud del vertedero:

6.1 Cálculo de L:

Para un h = 0.25m, C=2 (Para un perfil Creager) o C=1.84 (cresta aguda), y el caudal conocido

C =	1.84	
Altura vertedero h =	0.21	m <= 0.25 m
$L=Q/(Ch^{3/2})$	1.08	m

6.2 Cálculo de la longitud total del tanque desarenador:

$L_T = L_t + L$ 4.00 m

Donde:

- LT = Longitud total
- Lt = Longitud de la transición de entrada
- L = Longitud del tanque

7.5. RESERVORIO

Para determinar el volumen del reservorio, se utilizó las siguientes fórmulas, y como ya dato obtenido con anterioridad es la del caudal 0.1907 m³/s. Y también una hoja de cálculos para la parte estructural del reservorio.

CÁLCULO DEL ALMACENAMIENTO

* Lámina neta de riego

$$L_n = C_a * H * P_r$$

$$L_n = 0.50 * 15 * 0.50$$

$$L_n = 3.75 \text{ cm}$$

Ca: se asume 0.5

* Lámina bruta de riego

$$L_b =$$

$$L_b =$$

$$L_b = 5 \text{ cm}$$

* Frecuencia de riego

$$F_R =$$

$$F_R =$$

$$F_R = 7.5 \text{ cm}$$

* Período de retención

$$P_R = F_R - N^\circ \text{ de días sin riego}$$

$$P_R = 7.5 - 2$$

$$P_R = 5.5 \text{ días}$$

* Velocidad de aplicación

$$V_a = 0.9 * \text{Infiltración básica}$$

$$V_a = 0.9 \text{ cm} * 1 \text{ h}$$

$$V_a = 0.9 \text{ cm/h}$$

*** Tiempo para regar un lote**

$$Tr =$$

$$Tr =$$

$$Tr = 333.33 \text{ m}$$

*** Número de lotes que se riegan en un día**

→ Se aproxima a 3

*** Superficie que debe regarse en un día**

*** Superficie del lote que debe regarse en un lote**

*** Caudal requerido por el sistema de riego**

$$Q = 1666.7 * *$$

$$Q = 1666.7 * 0.1123 *$$

$$Q = 2.81$$

*** Volumen de agua requerido para el último día de riego**

$$Vr = 0.06 (Q - Qf) Tr * 2$$

$$Vr = 0.06 (2.81 - 0.1907) * 333.33 * 2$$

$$Vr = 84.15 \text{ m}^3$$

- * **Volumen de agua almacenado entre el fin de un día de riego y el principio de otro**

$$V_s = 0.06 * Q_f (1440 - T_r *)$$

$$V_s = 0.06 * 0.1907 (1440 - 333.33 * 3)$$

$$V_s = 38.47 \text{ m}^3$$

- * **Volumen de agua requerido para regar toda la superficie**

$$V_n = (V_r - V_s) * PR + V_s$$

$$V_n = 10 (84.15 - 38.47) + 38.47$$

$$V_n = 495.27 \quad 500 \text{ m}^3$$

DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

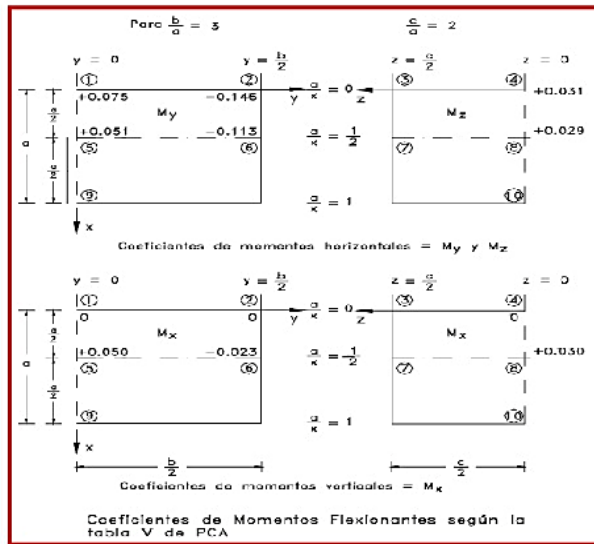
GEOMETRIA DEL RESERVORIO

Largo		13.10 m	
Ancho		8.74 m	
Altura de Muro	=	4.37 m	
Borde Libre	=	2.00 m	
Relacion Largo/Altura de agua	(1 ≤ X ≤ 3) =	3.00	Bien
Relacion Ancho/Altura de agua	(0.5 ≤ X ≤ 3) =	2.00	Bien

DATOS DE MURO

Resistencia a la compresión (f'c)	=	210 kg/cm ²
Peso específico del concreto (γ _c)	=	2400 kg/m ³
Esfuerzo de fluencia del acero (f _y)	=	4200 kg/cm ²
Espesor		50 cm





FUERZAS CORTANTES

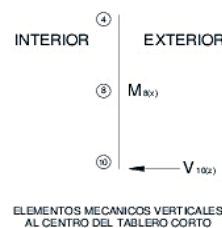
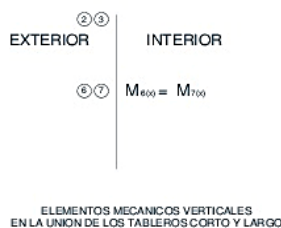
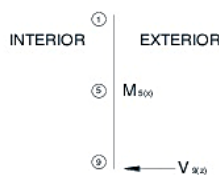
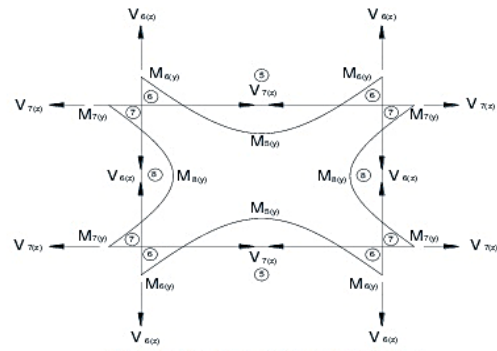
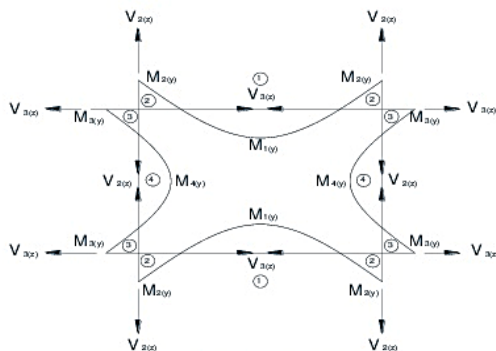
Tablero largo: borde superior de la esquina lateral	$V_{2(x)}$	3.148 Ton
Tablero corto: borde superior de la esquina lateral	$V_{3(x)}$	0.191 Ton
Tablero largo: punto central de la esquina lateral	$V_{6(x)}$	7.746 Ton
Tablero corto: punto central de la esquina lateral	$V_{7(x)}$	7.154 Ton
Tablero largo: punto central del borde inferior	$V_{9(x)}$	8.585 Ton
Tablero corto: punto central del borde inferior	$V_{10(x)}$	7.250 Ton

MOMENTOS FLEXIONANTES HORIZONTALES

- $M_{1(y)} = 6.250$ Ton-m
- $M_{2(y)} = -12.167$ Ton-m
- $M_{3(y)} = -12.167$ Ton-m
- $M_{4(y)} = 2.583$ Ton-m
- $M_{5(y)} = 4.250$ Ton-m
- $M_{6(y)} = -9.417$ Ton-m
- $M_{7(y)} = -9.417$ Ton-m
- $M_{8(y)} = 2.417$ Ton-m

MOMENTOS FLEXIONANTES VERTICALES

- $M_{5(x)} = 4.167$ Ton-m
- $M_{6(x)} = -1.917$ Ton-m
- $M_{7(x)} = -1.917$ Ton-m
- $M_{8(x)} = 2.500$ Ton-m



DISEÑO DE LAS LOSAS DE LOS TABLEROS

Verificación de la capacidad al cortante de los tableros

a) Tablero largo. Cortante en el punto medio del borde inferior

se evalúa así:

$$V = C_s \times w a^2 = 8.585 \text{ Ton} \quad \text{Por lo tanto} \quad : V_u = 1.7V = 14.595 \text{ Ton}$$

Y la resistencia del concreto: $V_c = 0.5\sqrt{f'_c} b d =$

Donde dicho factor, FR = 0.85 : Factores de reducción de la resistencia. El ancho unitario b = 100 cm.

$$F_R V_c = 0.85 \times (0.5)\sqrt{f'_c} b d = \quad \text{Si se utiliza} \quad :$$

Si: #6 - 3/4" : Øvar=1.91cm ; Øvar/2=0.955cm ; ▼
y el peralte efectivo: d=h-recubrimiento-Øvar/2= 44.05 cm

Al reemplazar valores, el cortante resistente del concreto vale:

$$F_R V_c = 0.85 \times (0.5)\sqrt{f'_c} b d = 27.127 \text{ Ton} \quad \text{Ok!!!}$$

b) Cortante en el punto a media altura en la intersección de los tableros

A media altura de la esquina, en el tablero largo (punto 6), la reacción vale 7.74589970794421 en tanto que en el mismo sitio (punto 7), la reacción en el tablero corto es de 7.15446401595832

Los valores factorados de dichas reacciones son: $V_u = 1.7V = 13.168 \text{ Ton}$
 $V_u = 1.7V = 12.163 \text{ Ton}$

La fuerza de tensión en el plano del tablero largo no es otra sino la fuerza de reacción en el tablero corto.

Para determinar la fuerza cortante admisible del concreto en el tablero largo, se hace uso de la ecuación. En efecto:

Pto 6: $F_R V_c = F_R (0.53) \left(1 + \frac{N_u}{35 A_g} \right) \sqrt{f'_c} b d = 26.591 \text{ Ton} > 13.168 \text{ Ton} \quad \text{Ok!!!}$

Pto 7: $F_R V_c = F_R (0.53) \left(1 + \frac{N_u}{35 A_g} \right) \sqrt{f'_c} b d = 26.756 \text{ Ton} > 12.163 \text{ Ton} \quad \text{Ok!!!}$

3.2. DISEÑO PARA FLEXIÓN COMBINADA CON TENSIÓN DIRECTA

3.2.1. Refuerzo mínimo para flexión

El porcentaje de refuerzo mínimo para la flexión, vale:

$$\rho = \frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y} = 0.00276 \quad \text{pero no menor a:} \quad \rho = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033$$

Se optara por el mayor

3.2.3. Momentos en el sentido horizontal

3.2.3.1. Diseño para el momento negativo en el tablero corto

Por lo tanto, el momento y la fuerza de tensión directa, ambos factorados, en el borde valen:

$$M_u = -26.888 \text{ Ton-m} \quad N_u = -8.830 \text{ Ton-m}$$

Para varillas del #4 - 1/2" , el peralte efectivo de la losa: Se utiliza:

Si: #4 - 1/2" : Øvar=1.27cm ; Øvar/2=0.635cm ; ▼
y el peralte efectivo: d=h-recubrimiento-Øvar/2= 44.37 cm

Con objeto de utilizar la Tabla A-1 de Rectangular Concrete Tanks (PCA), se calcula el valor:

$$K_u = \frac{M_u}{F_R f'_c b d^2} = 0.0723 \quad \text{A partir de la Tabla} \quad (K) = 0.0760$$

De donde: $\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0038 > 0.0033$ **Ok!!!**

$$A_{s, \text{fca}} = \rho b d = 16.859 \text{ cm}^2/\text{m}$$

El refuerzo para la tensión directa se calcula con:

$$A_{s, \text{tensión}} = \frac{N_u}{2 F_R f_y} = 1.168 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{El area total de refuerzo} \quad A_s \text{ total} = 18.027 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$n = \frac{A_s}{A_\phi} = 14.194 \Rightarrow n = 15 \quad \text{As recalculado} = 19.050 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usar: #6 - 3/4" @ 7 cm

3.2.3.2. Diseño para el momento negativo en el tablero largo

El acero para tensión en el tablero largo se calcula con:

$$A_{s, \text{tensión}} = \frac{N_u}{2 F_R f_y} = 0.071$$

La totalidad del refuerzo horizontal negativo en el tablero largo, vale: $A_s = 16.930 \text{ cm}^2/\text{m}$

Usar: #4 - 1/2" @ 8 cm

As recalculado = 17.780 cm²/m

3.2.3.3. Momento negativo en la intersección de los tableros, a media altura

A media altura, en el punto 6, el momento horizontal para el tablero corto vale -9.417 Ton-m

$$M_u = -20.811 \text{ Ton-m}$$

La fuerza de tensión N para el tablero corto es la reacción en el tablero largo es:

$$N_u = -20.104 \text{ Ton}$$

$$K_u = 0.0559 \quad \phi = 0.0579$$

El refuerzo para le tension vale: $\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0029 \quad A_{s, \text{flex.}} = 12.844 \text{ cm}^2/\text{m}$

$$A_{s, \text{tens}} = \frac{N_u}{2 F_R f_y} = 2.659 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Por lo tanto, el refuerzo horizontal en la cara interior del tablero corto $A_s = 15.503 \text{ cm}^2/\text{m}$

As recalculado = 16.510 cm²/m

Usar: #4 - 1/2" @ 8 cm

3.2.4. Momentos horizontales positivos

Los momentos positivos que se han considerado, son:

En el borde superior de la losa, en el tablero largo = 6.250 Ton-m

En el borde superior de la losa, en el tablero corto = 2.583 Ton-m

A media altura del depósito, tablero largo = 4.250 Ton-m

A media altura del depósito, tablero corto = 2.417 Ton-m

3.2.4.1. Momento en el tablero largo, borde superior

Para el mayor de los momentos, que es el de : 6.250 Ton-m

$$M_u = 13.813 \text{ Ton-m}$$

Se suponen varillas del $d = h - \text{recubrimiento} - \phi_{\text{var}}/2 = 44.37 \text{ cm}$

$$K_u = 0.0371 \quad \phi = 0.0379$$

$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0019 \quad A_{s, \text{flex.}} = \rho b d = 8.41 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{As recalculado} = 8.89 \text{ cm}^2/\text{m}$

Usar: #4 - 1/2" @ 15 cm

3.2.4.2. Momento en el tablero largo, a media altura

A media altura del depósito, en el tablero largo, el momento positivo es igual a: 4.250 Ton-m

$$M_u = 9.393 \text{ Ton-m}$$

Se suponen varillas de d=h-recubrimiento-Øvar/2= 44.37 cm

$$K_u = 0.0252 \quad \omega = 0.0256$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0013 \quad \text{Usar Cuantia Minima} \quad A_{s,flex} = \rho b d = 5.68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

El refuerzo de tensión en esa parte del tablero, vale: 2.66 cm²/m

$$A_s \text{ total} = 8.34 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usar: #4 - 1/2" @ 15 cm

As recalculado = 8.89 cm²/m

3.2.4.3. Momento en el tablero corto, borde superior

El borde superior del depósito, en el tablero largo, el momento positivo es igual: 2.583 Ton-m

$$M_u = 5.709 \text{ Ton-m}$$

Se suponen varillas de: d=h-recubrimiento-Øvar/2= 44.37 cm

$$K_u = 0.0153 \quad \omega = 0.0155$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0008 \quad A_{s,flexión} = 3.44 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Puesto que: $\rho_{calculada} < \rho_{minima}$ Se compara: $4/3 A_{s,calculada}$ con $A_{s,minima}$

$$4.58 \text{ cm}^2/\text{m} < 14.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{Ok!!!}$$

Entonces se toma: 4.58 cm²/m

La tensión directa en el borde superior del tablero corto es de: 3.148 Ton

$$N_u = 8.830 \text{ Ton} \quad A_{st} = \frac{N_u}{2F_R f_y} = 1.17 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s \text{ total} = 5.75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usar: #4 - 1/2" @ 20 cm

$$\text{As recalculado} = 6.35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

3.2.4.4. Momento en el tablero corto, a media altura

El borde superior del depósito, en el tablero largo, el momento positivo es igual: 2.417 Ton-m

$$M_u = 5.341 \text{ Ton-m}$$

Se suponen varillas de: d=h-recubrimiento-Øvar/2= 44.37 cm

$$K_u = 0.0144 \quad \omega = 0.0145$$

$$\rho = \omega \frac{f'_c}{f_y} = 0.0007 \quad A_{s,flexión} = 3.2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Puesto que: $\rho_{calculada} < \rho_{minima}$ Se compara: $4/3 A_{s,calculada}$ con $A_{s,minima}$

$$4.29 \text{ cm}^2/\text{m} < 14.64 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{Ok!!!}$$

Entonces se toma: 4.29 cm²/m

La tensión directa en el borde superior del tablero corto es de: 7.154 Ton

$$N_u = 20.068 \text{ Ton} \quad A_{st} = \frac{N_u}{2F_R f_y} = 2.65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s \text{ total} = 6.94 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usar: #4 - 1/2" @ 17 cm

$$\text{As recalculado} = 7.62 \text{ cm}^2/\text{m}$$

3.3. Flexión en el sentido vertical

En el punto 5 para un momento: 4.167 Ton-m

$$M_u = 9.208 \text{ Ton-m}$$

Se suponen varillas de: #4 - 1/2" ▼

$$d = h - \text{recubrimiento} - \varnothing_{\text{var}}/2 = 43.10 \text{ cm}$$

$$K_u = 0.0262$$

$$\omega = 0.0266$$

$$\rho = \omega \frac{f_c'}{f_y} = 0.0013$$

$$A_{s, \text{flexión}} = 5.7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usar: #4 - 1/2" @ 20 cm

3.4. Refuerzo horizontal de contracción y temperatura, además del necesario para tensión directa en el lecho interior de los claros largo y corto

$$0.0018bh = 9.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{Usar:} \quad \#4 - 1/2" @ 13 \text{ cm}$$

A esta área habrá que adicionarle en cada caso, la necesaria para la tensión directa.

En efecto: en la parte superior del tablero largo	As = 9.07 cm ² /m	#4 - 1/2" @ 13 cm
En la parte inferior del tablero largo	As = 11.65 cm ² /m	#4 - 1/2" @ 10 cm
En la parte superior del tablero corto	As = 10.17 cm ² /m	#4 - 1/2" @ 12 cm
En la parte inferior del tablero corto	As = 11.87 cm ² /m	#4 - 1/2" @ 10 cm



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 10

METRADOS

SUSTENTACION DE METRADOS

Proy. "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Obra CANAL QUILLHUAY

PART.	DESCRIPCION	UND	ITEM	DIMENSIONES			Nº de ELEM.	PARCIAL	TOTAL
				LARGO m	ANCHO m	ALTO m			
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.00	Cartel para la obra 2.40 x 3.60 m.	Pza	1				1	1.00	1.00
01.02.00	Caseta de Guardianía y Almacén	m2	1	4.00	4.00		1	16.00	16.00
01.03.00	Alquiler de Depósito para agua	Glb	1				1	1.00	1.00
01.04.00	Agua para la Obra	Glb	1				1	1.00	1.00
01.05.00	Movilización y desmovilización de equipo	Glb						1.00	1.00
02.00.00	BOCATOMA (Km. 0 + 222.34)								
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2						18.53	18.53
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
	Canal de Captación		4	2.00	0.75		1	1.50	
02.01.02	Desbroce y Eliminación de vegetación	m2						18.53	18.53
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
	Canal de Captación		4	2.00	0.75		1	1.50	
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01	Excavación manual de conglomerado	m3						18.53	18.53
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
	Canal de Captación		4	2.00	0.75		1	1.50	
02.02.02	Relleno y compactado con mat. Granular	m3						17.03	17.03
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
02.03.03	Eliminación de material excedente, dP =30 Km.	m3	1	18.53	1.10		1	20.39	20.39
02.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
02.03.01	Concreto F'c=175 Kg/cm2+30% P.G	m3						6.60	6.60
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
02.03.02	Encofrado y desencofrado de muros	m2						2.00	2.00
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
02.03.04	Concreto F'c=175 Kg/cm2 en losa	m3						10.50	10.50
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Uñas de losa		3	1.65	0.20	0.20	1	0.07	
02.03.05	Encofrado y desencofrado de transición	m2						4.60	4.60
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	

SUSTENTACION DE METRADOS

Proy. "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Obra **CANAL QUILLHUAY**

PART.	DESCRIPCION	UND	ITEM	DIMENSIONES			Nº de ELEM.	PARCIAL	TOTAL
				LARGO m	ANCHO m	ALTO m			
02.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
02.04.01	Concreto F'c=175 Kg/cm2	m3						11.93	11.93
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Canal de Captación		4	2.00	0.75		1	1.50	
02.04.02	Encofrado y desencofrado	m2						11.93	11.93
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Canal de Captación		4	2.00	0.75		1	1.50	
02.04.03	Acero Fy=4200 Kg/cm2	Kg						32.99	32.99
	Barraje		1	2.00	1.00		1	2.00	
	Colchón Amortiguador		2	16.83	0.31		2	10.43	
	Transición		3	2.30	2.00		1	4.60	
			3/8"	1.90	15.00	0.56	1	15.96	
02.05.00	VARIOS								
02.05.01	Compuerta de metalica 0.70 x 1.20 m.	Und	1				1	1.00	1.00
03.00.00	CANAL								
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.01	Trazo, Nivelación y Replanteo Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	Km	1	1.44			1	1.44	1.44
				1.44					
03.01.02	Control Altimetrico de canal Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	Km	1	1.44			1	1.44	1.44
				1.44					
03.01.03	Desbroce y Eliminación de vegetación Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m2	1	1440.00			1	1440.00	1440.00
				1440.00	1.00		1	1440.00	
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	Excavación manual de conglomerado Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34 Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m3						570.48	570.48
								396.24	
				1440.00	1.21	0.10	1	174.24	
03.02.02	Excavación manual en roca suelta Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m3						99.06	99.06
								99.06	
03.03.03	Relleno con material propio Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m3						259.20	259.20
								259.20	
03.02.04	Relleno, compactado con material de prestamo para cama Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m3						174.24	174.24
				1440.00	1.21	0.10	1	174.24	
03.02.05	Refine de talud y piso Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m2						1742.40	1742.40
				1440.00	1.21		1	1742.40	
03.02.06	Eliminación de Material excedente dp=30 m. Excavación Relleno	m3						451.37	451.37
				669.54					
				259.20					
				410.34	1.10		1	451.37	

SUSTENTACION DE METRADOS

Proy. "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Obra **CANAL QUILLHUAY**

PART.	DESCRIPCION	UND	ITEM	DIMENSIONES			Nº de ELEM.	PARCIAL	TOTAL
				LARGO m	ANCHO m	ALTO m			
03.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
03.03.01	Concreto F'c=140 Kg/cm ² +30% P.G Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m3		1440.00	1.21	0.10	1	174.24 174.24	174.24
03.03.02	Encofrado de caja de canal - Cerchas Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	m2	1	1.21	0.10		480	58.08 58.08	58.08
03.03.03	Juntas de dilatación con asfalto Km. 0+000 a Km. 0 + 222.34	ml	1	480.00	1.21		1	580.80 580.80	580.80
04.00.00	RAPIDAS								
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.01.01	Trazo, nivel y replanteo	m2		2.04	0.74		2	3.02 3.02	3.02
04.01.02	Desbroce y Eliminación de vegetación	m2		2.04	0.74		2	3.02 3.02	3.02
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
04.02.01	Excavación manual de conglomerado	m3		2.04	0.74	0.35	2	1.06 1.06	1.06
04.02.02	Eliminación de material excedente dp=30 m.	m3		1.06	1.20		1	1.27	1.27
04.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
04.03.01	Solado de Concreto 1:10, e=2"	m2	1	2.04	0.74		2	3.02 3.02	3.02
04.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
04.04.01	Concreto F'c=210 Kg/cm ² Rápida	m3		0.155	0.75	0.50	2	0.12 0.12	0.12
04.04.02	Encofrado y desencofrado Rápida	m2		0.155	0.75	0.50	2	0.12 0.12	0.12
04.04.03	Acero Fy=4200 Kg/cm ² Rápida	Kg		0.155 0.20	0.75 4.00	0.50 0.569	2 2	1.03 0.12 0.91	1.03

SUSTENTACIÓN DE METRADOS

Proy. "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Obra CANAL QUILLHUAY

PART.	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
			LARGO m	ANCHO m	ALTO m		
03	DESARENADOR						
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					2.95	
03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	3.16	1.02	0.60	1.93	2.95
03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	0.68	1.50		1.02	
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					8.95	
03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	3.16	1.02	0.60	1.93	
03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO	m2	4.00	1.50		6.00	8.95
03.02.03	ELIMINACION DE EXCEDENTES	m3	0.68	1.50		1.02	
03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					10.24	
03.03.01	CONCRETO F?C= 210 KG/CM2	m3	3.16	1.02		3.22	
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.00	1.50		6.00	10.24
03.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200KG/CM2	kg	0.68	1.50		1.02	
03.04	JUNTA DE DILATAION						
03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS					1.93	
03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:3	m2	3.16	1.02	0.60	1.93	1.93
03.06	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA					1.02	
03.06.01	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA DE 6 PULGADAS	glb	0.68	1.50		1.02	1.02
04	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL					3.82	
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL					3.82	3.82
05	FLETE					4.24	
05.01	FLETE TERRESTRE					3.22	
05.02	FLETE RURAL					1.02	4.24
06	CAPACITACION					3.22	
06.01	CAPACITACION TECNICA DE RIEGO	glb	3.16	1.02		3.22	3.22

HOJA DE METRADOS DEL RESERVORIO RECTANGULAR

OBRA: “Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”

ITEM	PARTIDA	N° VECES	GEOMETRIA			PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTO			
05	OBRAS DE ALMACENAMIENTO							
05.01	RESERVORIO							
05.01.01	Trabajos Preliminares							
05.01.01.01	Limpieza Del Terreno Manual	1.00	16.10	11.74		188.99	188.99	m2
05.01.01.02	Trazo y Replanteo En Reservorio	1.00	16.10	11.74		188.99	188.99	m2
05.01.02	Movimiento De Tierras							
05.01.02.01	Excavacion De Plataforma Con Maquinaria	1.00	16.10	11.74	2.00	377.98	377.98	m3
05.01.02.02	Excavacion Con Maquinaria (En Roca Suelta)	1.00	16.10	11.74	2.00	377.98	377.98	m3
05.01.02.03	Perfilado De Terreno Manua						188.99	m2
	Perfilado Manual (Losa)	1.00	16.10	11.74		188.99		
05.01.02.04	Relleno Compactado Con Material Propio						222.72	m3
	Lado Corto	2.00	11.74	1.00	4.00	93.89		
	Lado Largo	2.00	16.10	1.00	4.00	128.83		
05.01.02.05	Eliminacion De Material Excedente (Dm=30)	1.00	Vol.=	651.23		651.23	651.23	m3
05.01.03	Obras De Concreto Armado							
05.01.03.01	Solado D=2" Mezcla 1:12	1.00	15.10	10.74		162.15		m2
05.01.03.02	Concreto F'c=210 Kg/Cm2						170.33	m3
	Losa	1.00	15.10	10.74	0.40	64.86		
	Losa Laterales (lado corto)	2.00	10.74	A=	0.20	4.19		
	Losa Laterales (lado largo)	2.00	15.10	A=	0.20	5.89		
	Muro Corto	2.00	9.74	0.50	4.37	42.53		
	Muro Largo	2.00	12.10	0.50	4.37	52.87		
	Trabe (lado Corto)	5.00						
	Trabe (lado Largo)	5.00						
05.01.03.03	Acero F'y=4200 Kg/Cm2							kg
	Acero De Refuerzo							
05.01.03.04	Encofrado Y Desencofrado P/Reservorio Nocturno							m2
05.01.04	Revoques, Enlucidos Y Molduras							
05.01.04.01	Tarrajeo Exterior M/1:5 E=1.5 Cm							m2
05.01.05	Juntas y Sellos							
05.01.05.01	Junta Elastomerica E=1"							m



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 11

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Obra: "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Fecha: Abril del 2008

1.-	GASTOS GENERALES FIJOS	PORCENTAJE
		%
1.1.-	GASTOS POR LICITACION Y CONTRATACION	0.50
	Documentos de presentación	
	Visita de Obra	
	Notariales	
	Garantía de fiel Cumplimiento	
	Garantía para adelantos	
	Garantía por Beneficios Sociales	
1.2.-	ESTUDIOS Y ENSAYOS	0.50
	Estudios de suelos, canteras	
	Diseños de mezclas	
	Densidades de campo	
	Rotura de probetas	
	TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS	2.00
2.-	GASTOS GENERALES VARIABLES	
2.1.-	GASTOS DE ADMINISTRACION DE OBRA	4.50
	Ingeniero Residente	
	Asistente Técnico	
	Maestro de Obra	
	Almacenero	
	Guardianía	
	Utiles de escritorio, copias	
	Planos de Replanteo	
2.2.-	GASTOS DE ADMINISTRACION DE OFICINA	1.00
	Alquiler de Local, Teléfono, agua, luz , etc	
	TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES	5.50
	TOTAL DE GASTOS GENERALES	7.50
	UTILIDAD	7.50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 12

PRESUPUESTO

Proyecto

SE15349

"Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Subpresupuesto

001

CANAL QUILLHUAY

Cliente

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Lugar

ANCASH - MORO - QUILLHUAY

Item	Partidas	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Subtotal	Total
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.00	CARTEL PARA LA OBRA DE 2.40M X 3.60M.	PZA	1.00	547.35	547.35	
01.02.00	CASETA P/GUARDIANIA Y/O ALMACEN	M2	16.00	60.00	960.00	
01.03.00	ALQUILER DE DEPOSITO PARA AGUA	UND	1.00	100.00	100.00	
01.05.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	500.00	500.00	
02.00.00	BOCATOMA					
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.01	TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO	M2	18.53	0.89	16.49	
02.01.02	DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION	M2	18.53	0.60	11.12	27.61
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	M3	18.53	22.57	418.22	
02.02.02	RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL GRANUL	M3	17.03	48.77	830.55	
02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00	M3	20.39	15.05	306.87	1,555.64
02.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
02.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30% P.G	M3	6.60	25.42	167.77	
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	M2	2.00	21.94	43.88	
02.03.04	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M3	10.50	78.88	828.24	
02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE TRANSICIÓN	M2	4.60	21.94	100.92	1,140.82
02.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
02.04.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M3	11.93	78.88	941.04	
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	M2	11.93	21.94	261.74	
02.04.03	ACERO Fy=4200 KG/cm2	KG	32.90	4.07	133.90	1,336.69
02.05.00	VARIOS					
02.05.01	COMPUERTA METALICA 0.70 x 1.20 m.	UND	1.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
03.00.00	CANAL					
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	KM	1.44	78.75	113.40	8,930.25
03.01.02	CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL	KM	1.44	53.15	76.54	
03.01.03	DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION	M2	1,440.00	0.60	864.00	1,053.94
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	M3	570.48	2.57	1,466.13	
03.02.02	EXCAVACION MANUAL EN ROCA SUELTA	M3	99.06	45.13	4,470.58	
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	259.20	1.57	406.94	
03.02.04	RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL DE PRES	M3	174.24	48.77	8,497.68	
03.02.05	REFINE DE TALUD Y PISO	M2	174.24	1.13	196.89	
03.02.06	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00	M3	451.37	10.05	4,536.27	19,574.50
03.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
03.03.01	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2+30% P.G	M3	174.24	9.17	1,597.78	
03.03.02	ENCOFRADO DE CAJA DE CANAL - CERCHAS	M2	58.08	12.50	726.00	
03.03.03	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO	M	580.08	1.20	696.10	3,019.88
04.00.00	RÁPIDAS					
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
04.01.01	TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO	M2	3.02	0.89	2.69	
04.01.02	DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION	M2	3.02	0.60	1.81	4.50
08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	M3	1.06	22.57	23.92	
08.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00	M3	1.27	15.05	19.11	43.04
08.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
08.03.01	Solado de Concreto 1:10, e=2"	M2	3.02	255.42	771.37	771.37
	COSTO DIRECTO					29,527.97
	GASTOS GENERALES					2,214.60
	UTILIDAD					2214.5981
	SUBTOTAL					4,429.20
	I.G.V					841.54728
	TOTAL					34,798.72

S10

PRESUPUESTO

Página 1

Proyecto SE15349

"Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Subpresupuesto 001

CANAL QUILLHUAY

Cliente

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Lugar

ANCASH - MORO - QUILLHUAY

Item	Partidas	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Total	Total
03	DESARENADOR					
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	1.93	6.41	12.40	
03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	1.02	4.21	4.29	16.69
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.93	46.99	90.87	
03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO	m2	6.00	16.12	96.72	211.72
03.02.03	ELIMINACION DE EXCEDENTES	m3	1.02	23.65	24.12	
03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
03.03.01	CONCRETO F?C= 210 KG/CM2	m3	3.22	354.05	1141.17	
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.00	51.99	311.94	1459.84
03.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200KG/CM2	kg	1.02	6.59	6.72	
03.04	JUNTA DE DILATACION					
03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS					
03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:3	m2	1.93	26.76	51.75	51.75
03.06	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA					
03.06.01	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA DE 6 PULGADAS	glb	1.02	600.00	612.00	612.00
04	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL					
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	3.8	1500	5734.8	5734.8
05	FLETE					
05.01	FLETE TERRESTRE	glb	3.22	12,500.00	40,290.00	
05.02	FLETE RURAL	glb	1.02	6,500.00	6,630.00	19,000.00
06	CAPACITACION					
06.01	CAPACITACION TECNICA DE RIEGO	glb	3.22	2,000.00	6,446.40	6,446.40
	COSTO DIRECTO					33,533.20
	GASTOS GENERALES					2,514.99
	UTILIDAD					2514.9897
	SUBTOTAL					5,029.98
	I.G.V					955.69609
	TOTAL					39,518.87

Proyecto SE15349
 Subpresupuesto 001
 Cliente
 Lugar

“Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018”

CANAL QUILLHUAY
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ANCASH - MORO - QUILLHUAY

Item	Partidas	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Subtotal	Total
05	<u>OBRAS DE ALMACENAMIENTO</u>					
05.01	RESERVORIO NOCTURNO					
05.01.01	Trabajos Preliminares					
05.01.01.01	Limpieza Del Terreno Manual	m2	188.99	100.00	100.00	
05.01.01.02	Trazo y Replanteo En Reservoirio	m2	188.99	500.00	500.00	600.00
05.01.02	<u>Movimiento De Tierras</u>					
05.01.02.01	Excavacion De Plataforma Con Maquinaria	m3	377.9799			
05.01.02.02	Excavacion Con Maquinaria (En Roca Suelta)	m3	377.98	0.89	336.40	
05.01.02.03	Perfilado De Terreno Manua	m2	188.99	0.60	113.39	449.80
	Perfilado Manual (Losa)					
05.01.02.04	Relleno Compactado Con Material Propio	m3	222.72	22.57	5,026.70	5,026.70
05.01.02.05	Eliminacion De Material Excedente (Dm=30)	m3	651.2319			
05.01.03	Obras De Concreto Armado					
05.01.03.01	Solado D=2" Mezcla 1:12	m2	160.33	21.94	3,517.65	
05.01.03.02	Concreto F'c=210 Kg/Cm2	m3	170.37	78.88	13,438.79	16,956.44
	COSTO DIRECTO					23,032.93
	GASTOS GENERALES (7.5%)					1,727.47
	UTILIDAD (7.5%)					1727.47
	SUBTOTAL					3,454.94
	I.G.V (19%)					656.43861
	TOTAL					27,144.31



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Obra	0503003	"Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"				
Fórmula	01	CANAL QUILLHUAY			Fecha	22/04/2018
Partida	01.01.00	CARTEL PARA LA OBRA DE 2.40M X 3.60M.				
Rendimiento	1.00	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND			547.35
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	2.00	16.00	11.86	189.76
470104	PEON	HH	1.00	8.00	9.57	76.56
						266.32
Materiales						
020207	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	KG		0.60	3.18	1.91
320032	FLETE	KG		51.00	0.10	5.10
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		60.00	3.60	216.00
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		2.00	21.85	43.70
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.28	32.00	8.99
						275.70
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	266.32	5.33
						5.33
Partida	01.02.00	CASETA P/GUARDIANIA Y/O ALMACEN				
Rendimiento	1.00	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			60.00
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
430031	CASETA PARA GUARDIANIA Y/O ALMACEN	M2		1.00	60.00	60.00
						60.00
Partida	01.03.00	ALQUILER DE DEPOSITO PARA AGUA				
Rendimiento	1.00	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND			100.00
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
390244	CILINDRO VACIO ABIERTO	UND		1.00	100.00	100.00
						100.00
Partida	01.04.00	AGUA PARA LA CONSTRUCCION				
Rendimiento	1.00	GLB/DIA	Costo unitario directo por : GLB			200.00
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
390501	AGUA	GLB		1.00	200.00	200.00
						200.00

Partida	01.05.00		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO			
Rendimiento		GLB/DIA	Costo unitario directo por : GLB		500.00	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Materiales					
329702	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		GLB		1.00	500.00
						500.00

Partida	02.01.01		TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO			
Rendimiento		600.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		0.89	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					
470032	TOPOGRAFO		HH	1.00	0.01	13.85
470104	PEON		HH	2.00	0.03	9.57
						0.44
	Materiales					
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"		KG		0.13	2.92
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.		BOL		0.01	3.50
309980	WINCHA		UND		0.00	84.03
390283	CORDEL PARA TRAZOS		M		0.10	0.20
						0.44
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	0.44
						0.01

Partida	02.01.02		DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION			
Rendimiento		150.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		0.60	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					
470102	OPERARIO		HH	0.10	0.01	11.86
470104	PEON		HH	1.00	0.05	9.57
						0.57
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.00	0.57
						0.03

Partida	02.02.01		EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO			
Rendimiento		4.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		22.57	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.20	13.85
470104	PEON		HH	1.00	2.00	9.57
						21.91
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.00	21.91
						0.66

Partida	02.02.02		RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR			
Rendimiento		8.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		48.77	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.10	13.85
470103	OFICIAL		HH	0.50	0.50	10.52
470104	PEON		HH	1.00	1.00	9.57
						16.22

Materiales						
050115	MATERIAL DE RELLENO	M3		1.10	24.37	26.81
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	16.22	0.49
490304	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HF	HM	0.50	0.50	10.50	5.25
5.74						

Partida 02.02.03 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT
Rendimiento 6.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 15.05

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.13	13.85	1.85
470104	PEON	HH	1.00	1.33	9.57	12.76
14.61						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	14.61	0.44
0.44						

Partida 02.03.01 CONCRETO FC=175 KG/CM2+30% P.G
Rendimiento 10.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 255.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.16	13.85	2.22
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	11.86	9.49
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.80	10.52	8.42
470104	PEON	HH	6.00	4.80	9.57	45.94
66.07						
Materiales						
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.39	63.03	24.58
050009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3		0.30	16.75	5.03
050104	ARENA GRUESA	M3		0.38	71.43	27.14
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.30	18.49	98.00
320032	FLETE	KG		225.25	0.10	22.53
177.28						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	66.07	1.98
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP !	HM	1.00	0.80	12.61	10.09
12.07						

Partida 02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS
Rendimiento 40.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 21.94

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.04	13.85	0.55
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.20	11.86	2.37
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.40	10.52	4.21
470104	PEON	HH	0.50	0.10	9.57	0.96
8.09						
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	3.18	0.64
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.15	3.18	0.48
320032	FLETE	KG		4.10	0.10	0.41
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFF	P2		3.50	3.45	12.08
13.61						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.09	0.24
0.24						

Partida 02.03.04 CONCRETO FC= 175 KG/CM2
Rendimiento 10.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 328.88

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						

Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	58.41	2.92	
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP !	HM	0.50	0.40	12.61	5.04	
						7.96	

Partida	02.04.01		CONCRETO F'c= 175 KG/CM2				
Rendimiento		10.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3	328.88		

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.16	13.85	2.22
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	11.86	9.49
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.80	10.52	8.42
470104	PEON	HH	6.00	4.80	9.57	45.94
						66.07
Materiales						
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.56	63.03	35.30
050104	ARENA GRUESA	M3		0.54	71.43	38.57
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.00	18.49	147.92
320032	FLETE	KG		340.00	0.10	34.00
						255.79
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	66.07	1.98
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP !	HM	0.50	0.40	12.61	5.04
						7.02

Partida	02.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS				
Rendimiento		40.00 M2/DIA		Costo unitario directo por : M2	21.94		

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.04	13.85	0.55
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.20	11.86	2.37
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.40	10.52	4.21
470104	PEON	HH	0.50	0.10	9.57	0.96
						8.09
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	3.18	0.64
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.15	3.18	0.48
320032	FLETE	KG		4.10	0.10	0.41
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFF	P2		3.50	3.45	12.08
						13.61
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.09	0.24
						0.24

Partida	02.04.03		ACERO Fy=4200 KG/cm2				
Rendimiento		250.00 KG/DIA		Costo unitario directo por : KG	4.07		

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	13.85	0.04
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	11.86	0.38
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	10.52	0.34
						0.76
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.02	3.18	0.06
030032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	KG		1.07	2.92	3.12
320032	FLETE	KG		1.09	0.10	0.11
						3.29
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.76	0.02
						0.02

Partida	02.05.01		COMPUERTA METALICA 0.70 x 1.20 m.				
Rendimiento		27.97 UND/DIA		Costo unitario directo por : UND	1,000.00		

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
090352	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO	UND		1.00	1,000.00	1,000.00
						1,000.00

Partida	03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimiento	0.50 KM/DIA	Costo unitario directo por : KM			768.75	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	16.00	13.85	221.60
470104	PEON	HH	1.00	16.00	9.57	153.12
						374.72
Materiales						
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	KG		8.00	2.92	23.36
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL		2.00	3.50	7.00
305504	NIVEL	DIA		3.20	36.97	118.30
305510	TEODOLITO	DIA		3.20	50.42	161.34
309980	WINCHA	UND		1.00	84.03	84.03
						394.03

Partida	03.01.02	CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL				
Rendimiento	0.80 KM/DIA	Costo unitario directo por : KM			543.15	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	10.00	13.85	138.50
470104	PEON	HH	1.00	10.00	9.57	95.70
						234.20
Materiales						
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	KG		4.00	2.92	11.68
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL		1.00	3.50	3.50
305504	NIVEL	DIA		2.40	36.97	88.73
305510	TEODOLITO	DIA		2.40	50.42	121.01
309980	WINCHA	UND		1.00	84.03	84.03
						308.95

Partida	03.01.03	DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION				
Rendimiento	150.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			0.60	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.10	0.01	11.86	0.06
470104	PEON	HH	1.00	0.05	9.57	0.51
						0.57
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.57	0.03
						0.03

	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	1.10	0.03
						0.03

Partida	03.02.06		ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT			
Rendimiento	6.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		15.05	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.13	13.85	1.85
470104	PEON	HH	1.00	1.33	9.57	12.76
						14.61

	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	14.61	0.44
						0.44

Partida	03.03.01		CONCRETO F ^c =140 Kg/cm ² +30% P.G			
Rendimiento	10.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		239.17	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.16	13.85	2.22
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	11.86	9.49
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.80	10.52	8.42
470104	PEON	HH	5.00	4.00	9.57	38.28
						58.41

	Materiales					
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.45	63.03	28.36
050011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	M3		0.30	16.75	5.03
050104	ARENA GRUESA	M3		0.36	71.43	25.71
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.00	18.49	92.45
320032	FLETE	KG		212.50	0.10	21.25
						172.80

	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	58.41	2.92
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP :	HM	0.50	0.40	12.61	5.04
						7.96

Partida	03.03.02		ENCOFRADO DE CAJA DE CANAL - CERCHAS			
Rendimiento	25.00 M2/DIA		Costo unitario directo por : M2		12.50	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.32	11.86	3.80
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.32	10.52	3.37
						7.17

	Materiales					
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.15	3.18	0.48
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.10	3.18	0.32
320032	FLETE	KG		1.65	0.10	0.17
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFF	P2		1.20	3.45	4.14
						5.11

	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	7.17	0.22
						0.22

Partida	04.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT				
Rendimiento	6.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			15.05	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.13	13.85	1.85
470104	PEON	HH	1.00	1.33	9.57	12.76
						14.61
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	14.61	0.44
						0.44

Partida	04.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10, e=4"				
Rendimiento	80.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			21.33	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.02	13.85	0.28
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.10	11.86	1.19
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.10	10.52	1.05
470104	PEON	HH	6.00	0.60	9.57	5.74
						8.26
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.28	18.49	5.25
320032	FLETE	KG		12.07	0.10	1.21
380000	HORMIGON	M3		0.09	48.74	4.58
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.11	4.60	0.52
						11.56
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.26	0.25
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP	HM	1.00	0.10	12.61	1.26
						1.51

Partida	04.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2				
Rendimiento	10.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			351.62	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.16	13.85	2.22
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	11.86	9.49
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.80	10.52	8.42
470104	PEON	HH	6.00	4.80	9.57	45.94
						66.07
Materiales						
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.56	63.03	35.30
050104	ARENA GRUESA	M3		0.54	71.43	38.57
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.00	18.49	166.41
320032	FLETE	KG		382.50	0.10	38.25
						278.53
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	66.07	1.98
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP	HM	0.50	0.40	12.61	5.04
						7.02

Partida	04.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS				
Rendimiento	40.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			21.94	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.04	13.85	0.55
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.20	11.86	2.37
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.40	10.52	4.21
470104	PEON	HH	0.50	0.10	9.57	0.96
						8.09

Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	3.18	0.64
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.15	3.18	0.48
320032	FLETE	KG		4.10	0.10	0.41
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFF	P2		3.50	3.45	12.08
						13.61

Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.09	0.24
						0.24

Partida	04.04.03		ACERO Fy=4200 KG/cm2			
Rendimiento		250.00 KG/DIA		Costo unitario directo por : KG	4.07	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	13.85	0.04
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	11.86	0.38
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	10.52	0.34
						0.76

Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.02	3.18	0.06
030032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	KG		1.07	2.92	3.12
320032	FLETE	KG		1.09	0.10	0.11
						3.29

Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.76	0.02
						0.02

Partida	05.01.01		TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO			
Rendimiento		600.00 M2/DIA		Costo unitario directo por : M2	0.89	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.01	13.85	0.18
470104	PEON	HH	2.00	0.03	9.57	0.26
						0.44

Materiales						
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	KG		0.13	2.92	0.37
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL		0.01	3.50	0.02
309980	WINCHA	UND		0.00	84.03	0.03
390283	CORDEL PARA TRAZOS	M		0.10	0.20	0.02
						0.44

Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.44	0.01
						0.01

Partida	05.01.02		DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION			
Rendimiento		150.00 M2/DIA		Costo unitario directo por : M2	0.60	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.10	0.01	11.86	0.06
470104	PEON	HH	1.00	0.05	9.57	0.51
						0.57

Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.57	0.03
						0.03

Partida	05.02.01		EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO			
Rendimiento		4.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3	22.57	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.20	13.85	2.77
470104	PEON	HH	1.00	2.00	9.57	19.14
						21.91

Materiales						
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.39	63.03	24.58
050009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3		0.30	16.75	5.03
050104	ARENA GRUESA	M3		0.38	71.43	27.14
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.30	18.49	98.00
320032	FLETE	KG		225.25	0.10	22.53
						177.28

Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	66.07	1.98
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP !	HM	1.00	0.80	12.61	10.09
						12.07

Partida	08.04.01		PROTECCION CON PIEDRA GRANDE			
Rendimiento		4.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3	41.35	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.20	0.40	11.86	4.74
470104	PEON	HH	1.00	2.00	9.57	19.14
						23.88
Materiales						
050009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3		1.00	16.75	16.75
						16.75
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	23.88	0.72
						0.72

Partida	09.01.00		FLETE RURAL			
Rendimiento		1.00 GLB/DIA		Costo unitario directo por : GLB	10,000.00	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
320028	FLETE	GLB		1.00	10,000.00	10,000.00
						10,000.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 14

RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de insumos requeridos

Obra 0603003 "Evaluación del abastecimiento de agua para riego –
Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro,
Provincia Santa-Áncash 2018"

Fórmula 02 CANAL QUILLHUAY
Fecha 22/04/2008

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	3.18	5.49	17.46	17.02
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	3.18	9.04	28.75	28.91
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	3.18	8.66	27.54	27.69
020207	CLAVOS Fe No C/C 3/4"	KG	3.18	0.60	1.91	1.91
030032	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	KG	2.92	142.85	417.12	416.52
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	KG	2.92	21.35	62.34	62.55
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	63.03	45.24	2,851.48	2,850.23
050009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	16.75	58.35	977.36	977.54
050011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	M3	16.75	17.69	296.31	296.47
050104	ARENA GRUESA	M3	71.43	39.88	2,848.63	2,848.68
050115	MATERIAL DE RELLENO	M3	24.37	65.60	1,598.67	1,598.68
090352	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO	UND	1,000.00	1.00	1,000.00	1,000.00
130103	ASFALTO RC-250	GLN	8.40	19.48	163.63	163.42
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	18.49	550.69	10,182.26	10,182.35
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL	3.50	2.37	8.30	8.54
305504	NIVEL	DIA	36.97	3.36	124.22	124.22
305510	TEODOLITO	DIA	50.42	3.36	169.41	169.41
309980	WINCHA	UND	84.03	1.23	103.36	104.21
320028	FLETE	UND	12,500.00	3.22	40,290.00	40,290.00
329702	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	500.00	1.00	500.00	500.00
390244	CILINDRO VACIO ABIERTO	UND	100.00	1.00	100.00	100.00
390283	CORDEL PARA TRAZOS	M	0.20	11.23	2.25	2.24
390501	AGUA	GLB	200.00	1.00	200.00	200.00
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP P2		3.60	60.00	216.00	216.00
430031	CASETA PARA GUARDIANIA Y/O ALMACEN M2		60.00	16.00	960.00	960.00
431005	ATAGUIA DE MADERA DE 2"	UND	50.00	6.00	300.00	300.00
440321	TRIPLAY DE 4"x8"x 4 mm	PLN	21.85	2.00	43.70	43.70
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFF P2		3.45	180.64	623.21	623.41
470032	TOPOGRAFO	HH	13.85	17.09	236.70	236.26
470102	OPERARIO	HH	11.86	141.36	1,676.53	1,674.51
470103	OFICIAL	HH	10.52	147.05	1,546.97	1,547.75
470104	PEON	HH	9.57	1,674.57	16,025.63	16,028.23
490304	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HF HM		10.50	29.82	313.11	313.06
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP HM		12.61	58.40	736.42	736.19
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	32.00	0.28	8.96	8.99
					SUB-TOTAL	84,658.69
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				25,397.61
					SUB-TOTAL	110,056.30
					TOTAL	110,056.30

Precios y cantidades de insumos requeridos

Obra 0503003 "Evaluación del abastecimiento de agua para riego –
Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro,
Provincia Santa-Áncash 2018"

Fórmula 03 RESERVORIO QUILLHUAY

Fecha 22/04/2008

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	3.18	0.33	1.05	1.06
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	3.18	27.37	87.04	87.59
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	3.18	26.61	84.62	85.89
020207	CLAVOS Fe No C/C 3/4"	KG	3.18	0.60	1.91	1.91
021331	REJILLA DE Fº CUADRADA DE 1/2"	UND	50.00	1.00	50.00	50.00
030202	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	KG	2.92	29.89	87.28	87.80
040000	ARENA FINA	M3	71.43	4.10	292.86	292.50
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	63.03	44.69	2,816.81	2,817.06
050009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	16.75	31.46	526.96	527.40
050011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	M3	16.75	1.97	33.00	33.15
050104	ARENA GRUESA	M3	71.43	43.20	3,085.78	3,085.48
050115	MATERIAL DE RELLENO	M3	24.37	7.25	176.68	176.67
130103	ASFALTO RC-250	GLN	8.40	7.26	60.98	60.86
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	18.49	636.74	11,773.32	11,773.32
290303	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL	3.50	1.19	4.17	4.75
301115	IMPERMEABILIZANTE	GLN	10.59	20.48	216.88	216.45
309980	WINCHA	UND	84.03	0.06	5.04	7.12
320028	FLETE	UND	12,500.00	3.22	40,290.00	40,290.00
329702	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	500.00	1.00	500.00	500.00
390244	CILINDRO VACIO ABIERTO	UND	100.00	1.00	100.00	100.00
390283	CORDEL PARA TRAZOS	M	0.20	23.73	4.75	4.75
390501	AGUA	GLB	200.00	1.00	200.00	200.00
430025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	P2	3.60	60.00	216.00	216.00
430031	CASETA PARA GUARDIANIA Y/O ALMACEN	M2	60.00	16.00	960.00	960.00
431005	ATAGUIA DE MADERA DE 2"	UND	50.00	3.00	150.00	150.00
440016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2	3.60	101.40	365.04	364.65
440321	TRIPLAY DE 4x8'x4 mm	PLN	21.85	2.00	43.70	43.70
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	P2	3.45	481.64	1,661.66	1,662.34
470032	TOPOGRAFO	HH	13.85	3.16	43.77	42.71
470102	OPERARIO	HH	11.86	308.87	3,663.20	3,662.82
470103	OFICIAL	HH	10.52	150.96	1,588.10	1,588.78
470104	PEON	HH	9.57	995.45	9,526.46	9,528.63
490304	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	10.50	3.31	34.76	34.59
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	12.61	87.11	1,098.46	1,098.70
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	32.00	0.28	8.96	8.99
650121	ESCALERA TIPO GATO	UND	50.00	1.00	50.00	50.00
710132	TUB. FIERRO FUNDIDO BB CENT. 4"	M	32.13	4.20	134.95	134.96
780050	VALVULA COMPUERTA F.F. BB. DE 4"	UND	660.07	1.00	660.07	660.07
				SUB-TOTAL		80,610.70
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				24,183.21
				SUB-TOTAL		104,793.91
				TOTAL		104,793.91



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 15

FÓRMULA POLINOMICA

Fórmula polinómica

Obra

0701002

"Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Fórmula CANAL QUILLHUAY

Fecha presupuesto 22/04/2018 Ubicación Geográfica 21803 MORO

K = 0.406Jr/Jo + 0.094 AMFr/AMFo + 0.370 AACr/AACo + 0.130 GUr/Guo

Monomio	Factor	Porcentaje (%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.406	100.00	J	47	J : MANO DE OBRA (INCLUYE LEYES SOCIALES)
2	0.094		AMF		
	0.005	5.32		3	A : ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
	0.018	19.15		43	M : MADERA PARA ENCOFRADO NACIONAL
	0.071	75.53		32	F : Flete
3	0.370		AAC		
	0.080	21.62		4	A : AGREGADO FINO
	0.090	24.32		5	A : AGREGADO GRUESO
	0.2	54.05		21	C : CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.13	100	GU	39	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES

Fórmula polinómica

Obra

701003 "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

Fórmula CANAL QUILLHUAY

Fecha presupuesto 22/04/2018 Ubicación Geográfica 21803 MORO

$K = 0.288Jr/Jo + 0.069DTMr/DTMo + 0.158AMFr/AMFo + 0.355AACr/AACo + 0.130GUr/Guo$

Monomio	Factor	Porcentaje (%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.288 0.069	100.00	J	47	J : MANO DE OBRA (INCLUYE LEYES SOCIALES)
2	0.033 0.018 0.018	48.34 25.62 26.05	DTM	30 65 49	D : DÓLAR T : TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO M : MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.158 0.011 0.042 0.105	6.96 26.58 66.46	AMF	3 43 32	A : ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO M : MADERA PARA ENCOFRADO NACIONAL F : Flete
4	0.355 0.067 0.07 0.218	18.87 19.72 61.41	AAC	4 5 21	A : AGREGADO FINO A : AGREGADO GRUESO C : CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.13	100.00	GU	39	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 16

CRONOGRAMA

VALORIZADO

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

OBRA "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

PROYECTO : CANAL QUILLHUAY

LUGAR : ANCASH - MORO - QUILLHUAY

FECHA : JULIO 2018

ITEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL	180 DIAS CALENDARIOS					
			1º MES	2º MES	3º MES	4º MES	5º MES	6º MES
CANAL QUILLHUAY								
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES	547.35					547.35	
01.01.00	CARTEL PARA LA OBRA DE 2.40M X 3.60M.	960.00					960.00	
01.02.00	CASETA P/GUARDIANIA Y/O ALMACEN	100.00					100.00	
01.03.00	ALQUILER DE DEPOSITO PARA AGUA	500			500.00			
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	16.49			16.49			
02.01.01	TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO	11.12			11.12			
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	418.22			418.22			
02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	830.5531			830.55			
02.02.02	RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR	308.87			308.87			
02.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	167.77			167.77			
02.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30% P.G	43.88			43.88			
02.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS	828.24			828.24			
02.03.04	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	100.92			100.92			
02.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	941.04			941.04			
02.04.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	261.74			261.74			
02.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS	133.90			133.90			
02.05.00	VARIOS	1,000.00			1,000.00			
03.00.00	CANAL							
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	113.40	113.40		113.40			
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	76.54	76.54		76.54			
03.01.02	CONTROL ALTIMETRICO DE CANAL	864.00	864.00					
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,466.13		1,466.13				
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	4,470.58		4,470.58				
03.02.02	EXCAVACION MANUAL EN ROCA SUELTA	406.94		406.94				
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	8,497.68		8,497.68				
03.02.04	RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	196.89		196.89				
03.02.05	REFINE DE TALUD Y PISO	4,536.27		4,536.27				
03.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	1,597.78		1,597.78				
03.03.01	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2+30% P.G	726.00		726.00				
03.03.02	ENCOFRADO DE CAJA DE CANAL - CERCHAS	696.10		696.10				

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

OBRA "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

PROYECTO : CANAL QUILLHUAY

LUGAR : ANCASH - MORO - QUILLHUAY

FECHA : JULIO 2018

ITEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL	180 DIAS CALENDARIOS					
			1º MES	2º MES	3º MES	4º MES	5º MES	6º MES
CANAL QUILLHUAY								
04.00.00	RÁPIDAS			0.00				
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES	2.69		2.69				
04.01.01	TRAZO; NIVEL Y REPLANTEO	1.81		1.81				
08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	23.92		23.92				
08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE CONGLOMERADO	19.11		19.11				
08.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	771.3684		771.37				
08.03.01	Solado de Concreto 1:10, e=2"	194.79		194.79				
05	DE SARENADOR							
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	12.40	12.40					
05.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	4.29	4.29					
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	90.87						
05.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO	96.72						90.87
05.02.03	ELIMINACION DE EXCEDENTES	24.12						96.72
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							24.12
05.03.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2	1,141.17						
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	311.94						1,141.17
05.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200KG/CM2	6.72						311.94
05.04	JUNTA DE DILATAION							6.72
05.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:3	51.75						
05.06	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA							51.75
05.06.01	INSTALACION DE VALVULA DE SALIDA DE 6 PULGADAS	612.00						
04	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL							612.00
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	5,734.80						
06	FLETE	40290						5,734.80
08	CAPACITACION							40,290.00
08.01	CAPACITACION TECNICA DE RIEGO	6446.4						
05	OBRAS DE ALMACENAMIENTO (RE SERVORIO)	1,652.97				1,652.97		
05.01	RE SERVORIO NOCTURNO							
05.01.01.02	Trazo y Replanteo En Reservorio	100.00				100.00		
05.01.02	Movimiento De Tierras	500.00				500.00		
05.01.02.01	Excavacion De Plataforma Con Maquinaria							

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

OBRA "Evaluación del abastecimiento de agua para riego – Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Áncash 2018"

PROYECTO : CANAL QUILLHUAY

LUGAR : ANCASH - MORO - QUILLHUAY

FECHA : JULIO 2018

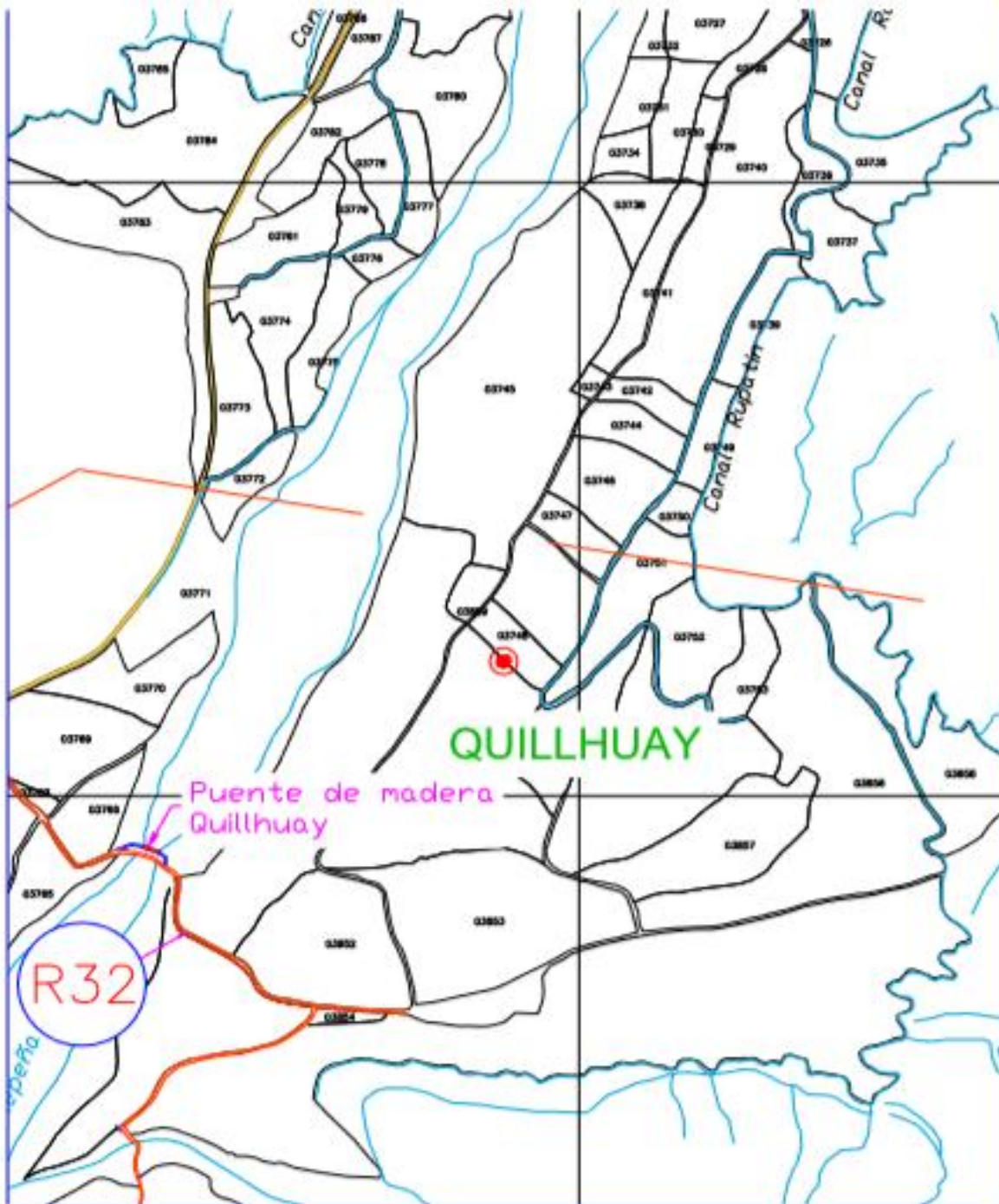
ITEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL	180 DIAS CALENDARIOS					
			1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES
CANAL QUILLHUAY								
05.01.02.02	Excavacion Con Maquinaria (En Roca Suelta)							
05.01.02.03	Perfilado De Terreno Manua	336.40				336.40		
05.01.02.04	Perfilado Manual (Losa)	113.39					113.39	
05.01.02.05	Eliminacion De Material Excedente (Dm=30)	5,026.70					5,026.70	
05.01.03	Obras De Concreto Armado							
05.01.03.01	Concreto F'c=210 Kg/Cm2	3,517.65					3,517.65	
COSTO DIRECTO		S/. 97,900.43	S/. 1,070.63	S/. 23,608.07	S/. 5,750.69	S/. 2,589.37	S/. 10,265.10	S/. 48,360.11
GASTOS GENERALES (7.5%)		S/. 7,342.53	S/. 80.30	S/. 1,770.61	S/. 431.30	S/. 194.20	S/. 769.88	S/. 3,627.01
UTILIDADES (7.5%)		S/. 7,342.53	S/. 80.30	S/. 1,770.61	S/. 431.30	S/. 194.20	S/. 769.88	S/. 3,627.01
SUB TOTAL		S/. 112,585.48	S/. 1,231.21	S/. 27,149.27	S/. 6,613.29	S/. 2,977.77	S/. 11,804.85	S/. 55,614.11
I.G.V. (19%)		S/. 21,391.24	S/. 233.93	S/. 5,158.36	S/. 1,256.52	S/. 565.78	S/. 2,242.92	S/. 10,566.68
TOTAL PRESUPUESTO		S/. 133,976.72	S/. 1,465.14	S/. 32,307.64	S/. 7,869.81	S/. 3,543.54	S/. 14,047.77	S/. 66,180.79



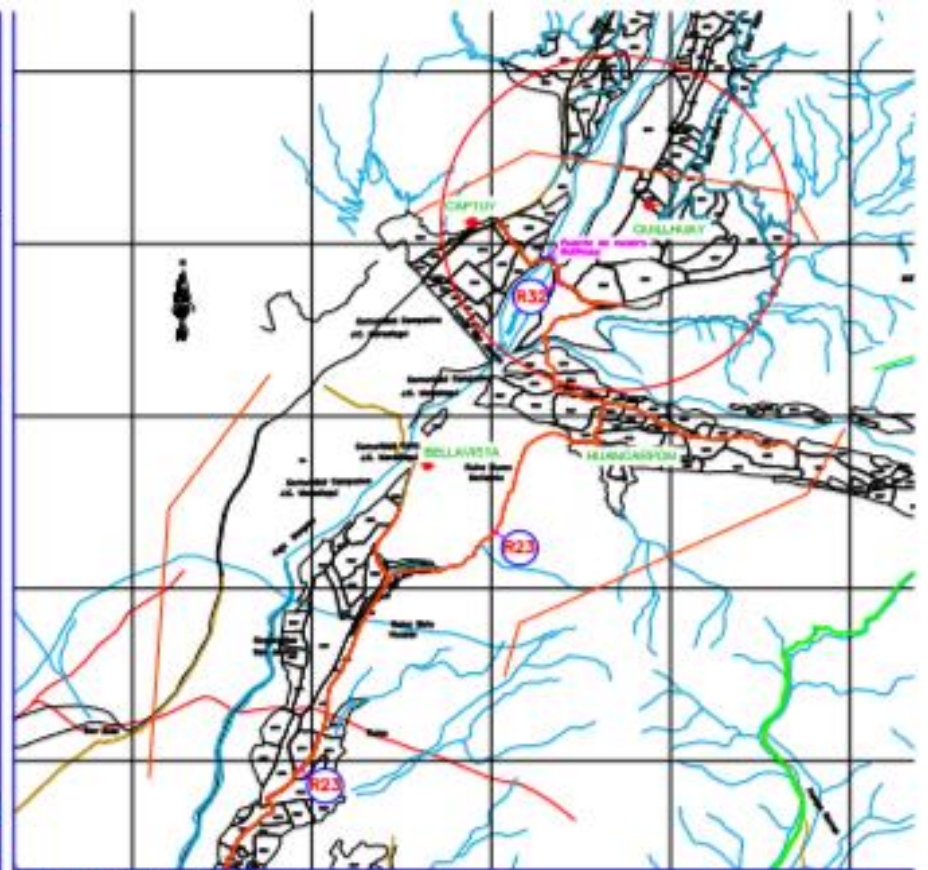
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 17


PLANOS

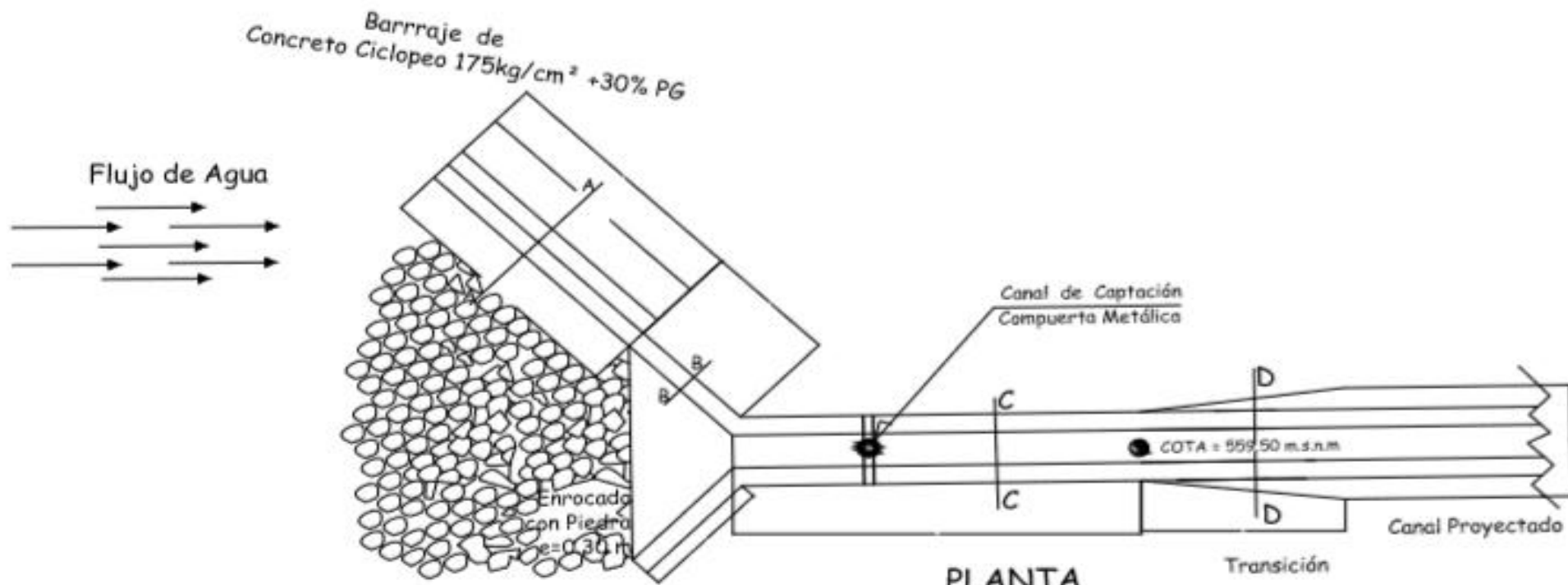


UBICACIÓN
ESCALA 1:250

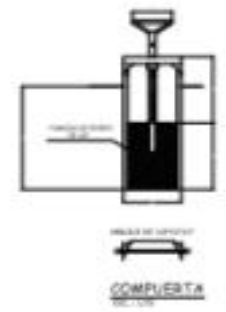
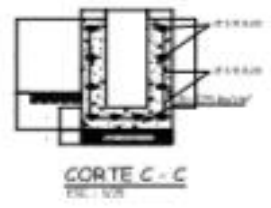
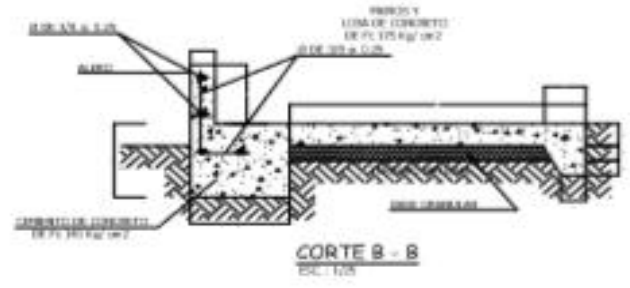
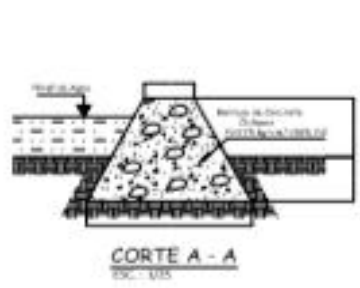


LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:10000

 FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	Proyecto de investigación: Evaluación del abastecimiento de agua para riego- Propuesta de Diseño en el Caserío Quillhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Ancash 2018
	Ubicación: CASERIO DE QUILLHUAY-DISTRITO DE MORO-SANTA-ANCASH
	Plano: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
	Autor: NELLY NIOHELY VILLAR POLO	Asesor Técnico: MSc. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Asesor Metodológico: DR. CERRA CHAVEZ INGEBERTO

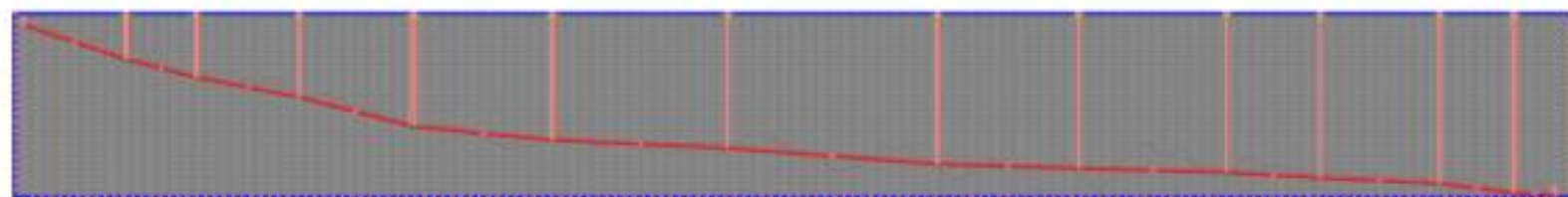


PLANTA
ESC : 1/50



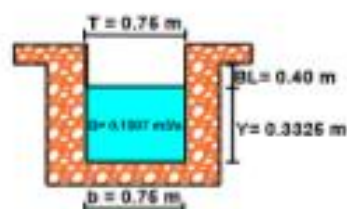
 UCV Universidad César Vallejo FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	Proyecto de Investigación: Evaluación del abastecimiento de agua para riego- Propuesta de Obrero en el Caserio Quillimay, Distrito Moro, Provincia Santa-Ancaash 2018	Nº de Lámina
	UBICACIÓN: CASERIO DE QUILLIMAY-DISTRITO DE MORO-SANTA-ANCAASH	<h1>B-01</h1>
	TÍTULO: BOCATOMA	
	Autor: NELLY NIRELY WILAR FOLG	
	Asesor Técnico: MARY LIZBET DE LOS RIOS RIVERA WILAR Asesor Metodológico: DR. EDNA OLIVERA RAMIREZ	
	Estado: Indicador	

ALINEAMIENTO PROFILE



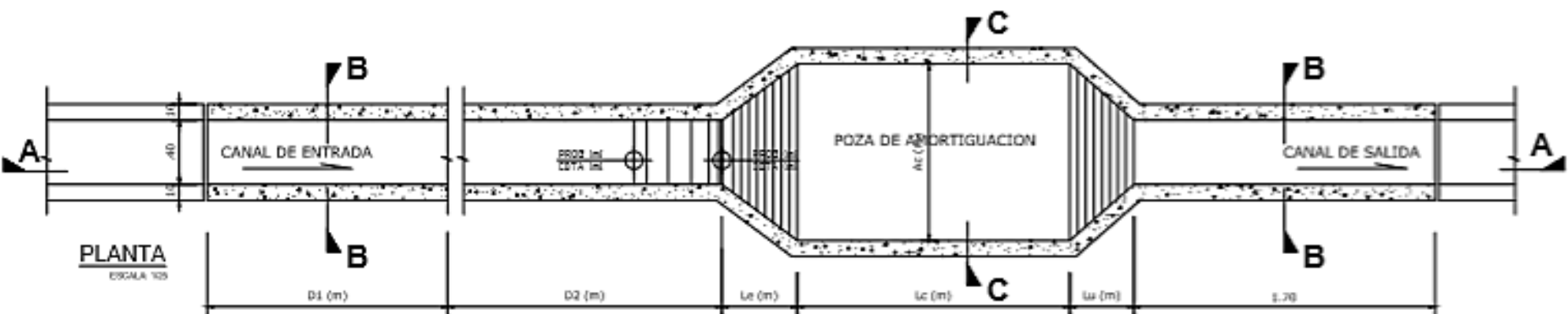
CUADRO DE RESERVOIRIO		
M'	VOLUMEN(m ³)	DESCRIPCION
00	NO.00	CONCRETO

ESC: 1/20



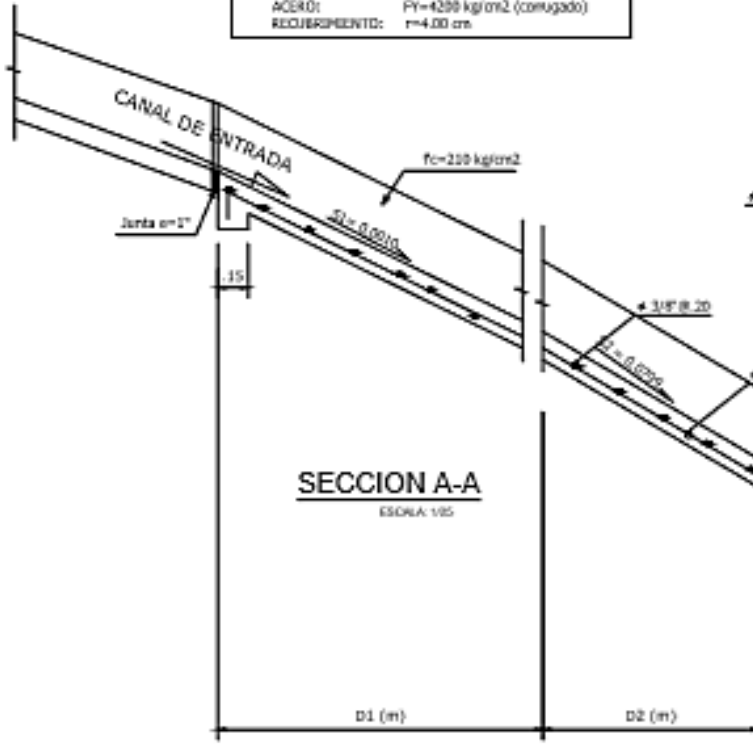
DATOS	RESULTADOS
Área de C.	0.1907 m ²
Perímetro Húmido	0.76 m
Tubo de C.	0
Coeficiente de R.	0.015
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s
Velocidad de C.	0.000 m/s

 <p>UCV Universidad César Vallejo</p>	<p>Proyecto de Investigación</p> <p>Evaluación del abastecimiento de agua para riego - Proyecto de Doctorado en el Caserio Cullhuay, Distrito Miraflores, Provincia Santa Ana, 2015</p>	<p>Nº de Informe</p>
	<p>INSTITUCIÓN</p> <p>CANAL DE ORILWAY-SECTOR DE MIRAFLORES-SANTA ANA</p>	<p>CR-01</p>
<p>TÍTULO</p> <p>CANAL DE RIEGO</p>	<p>Autores</p> <p>WILLY ROBERT VALER PÉREZ</p>	<p>Fecha</p> <p>14/05/2015</p>

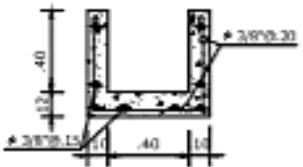


PLANTA
ESCALA 1:20

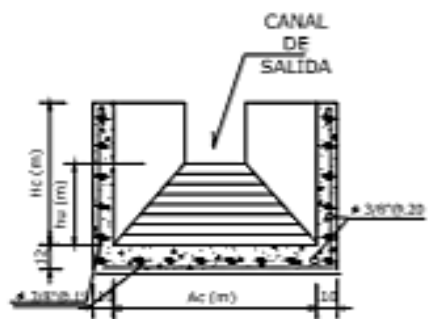
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
ACERO:	$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (corrugado)
RECOBRIMIENTO:	$r = 4.00 \text{ cm}$



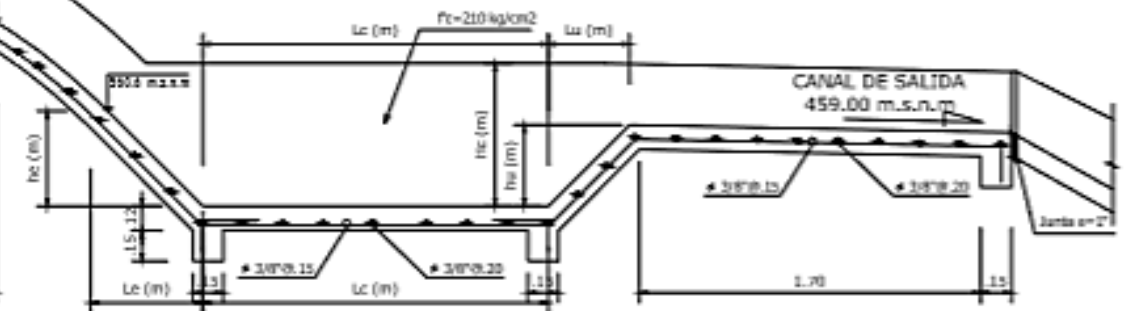
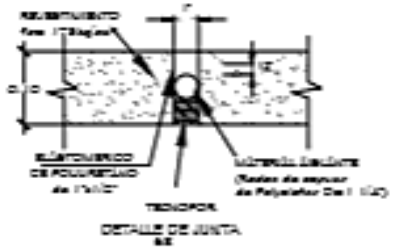
SECCION A-A
ESCALA 1:25



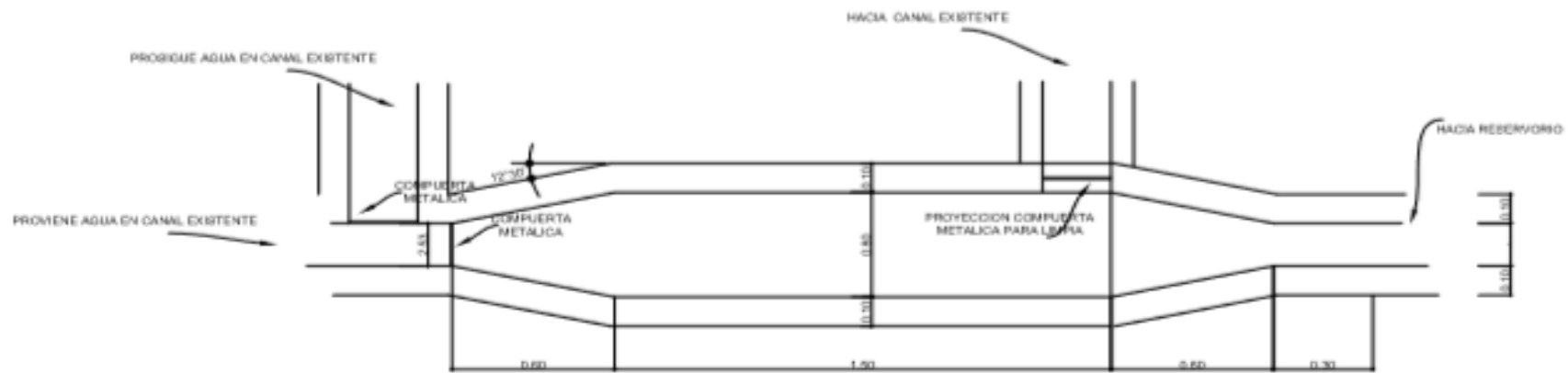
SECCION B-B
ESCALA 1:25



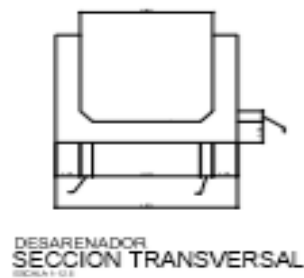
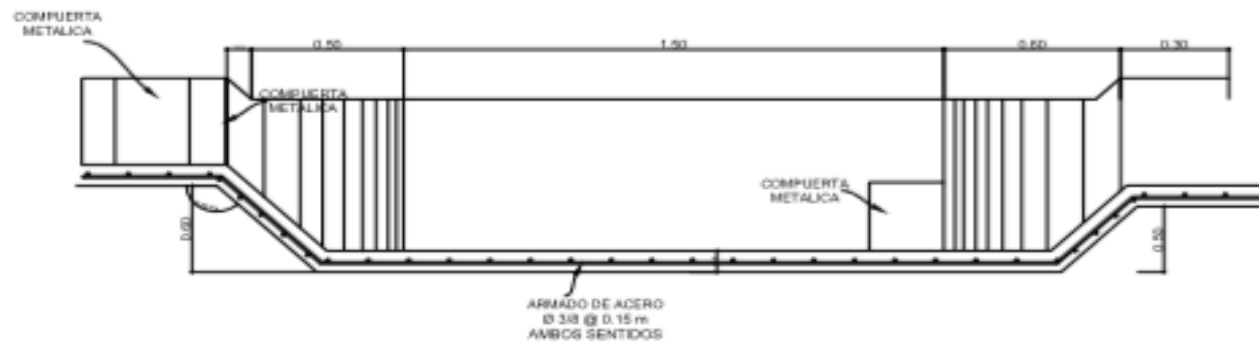
SECCION C-C
ESCALA 1:25




	Proyecto de Investigación: Construcción de un sistema de irrigación por gravedad en el área de Ciénega, Distrito Rural, Provincia Santo Domingo	No. de Hoja: R-01
	Centro de Investigación: RAPIDA	Escala: 1:20
	Autor: Ing. JUAN CARLOS GARCÍA	Fecha: 15/05/2018
	Revisor: Ing. JUAN CARLOS GARCÍA	Estado: Final

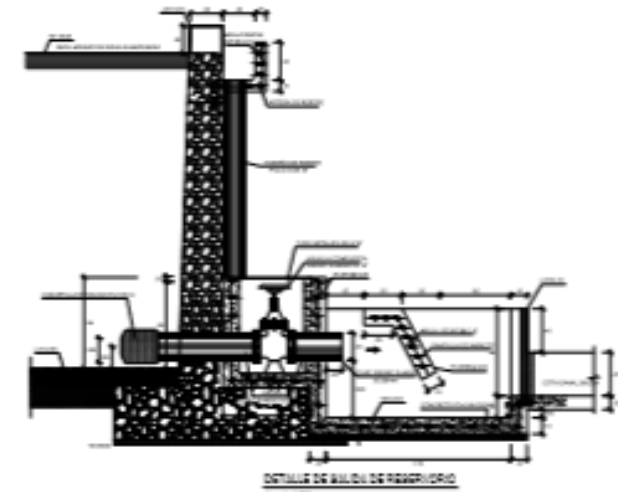
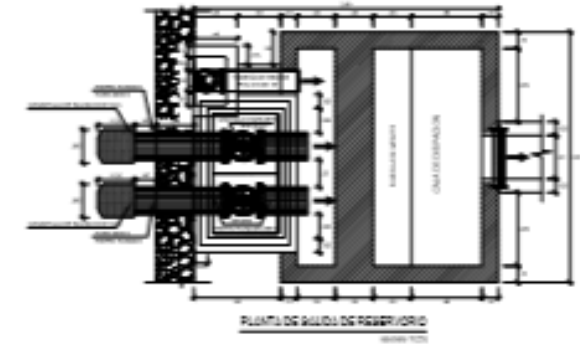
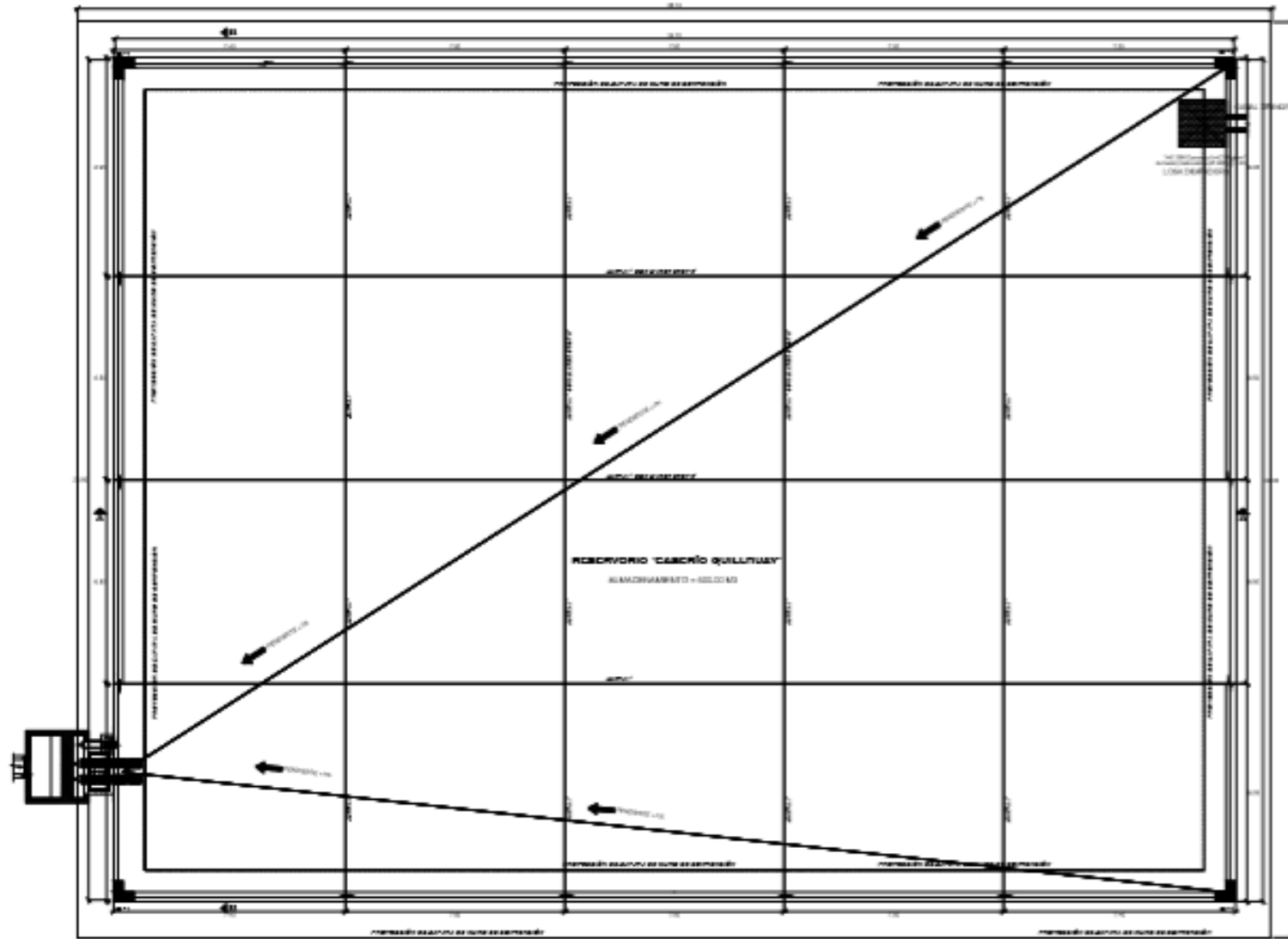
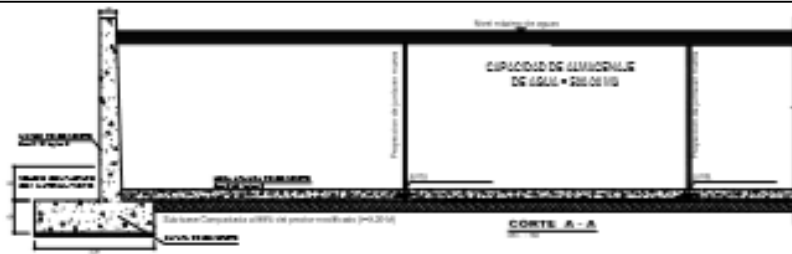


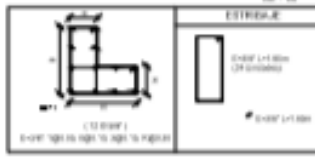
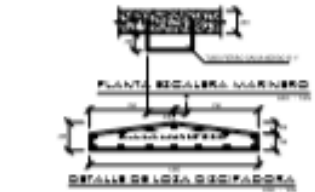
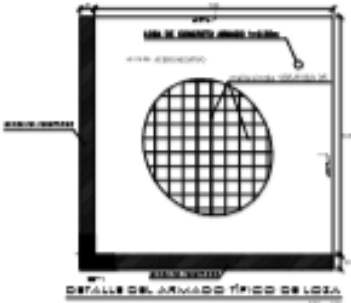
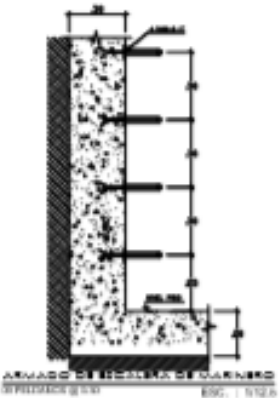
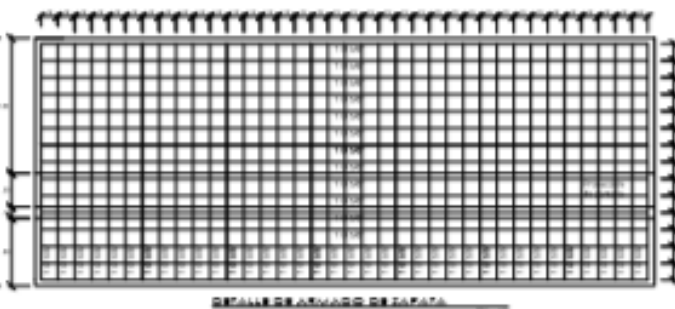
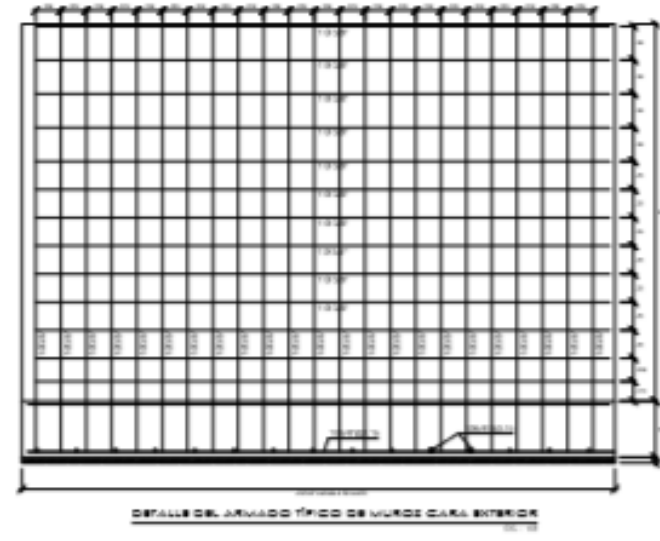
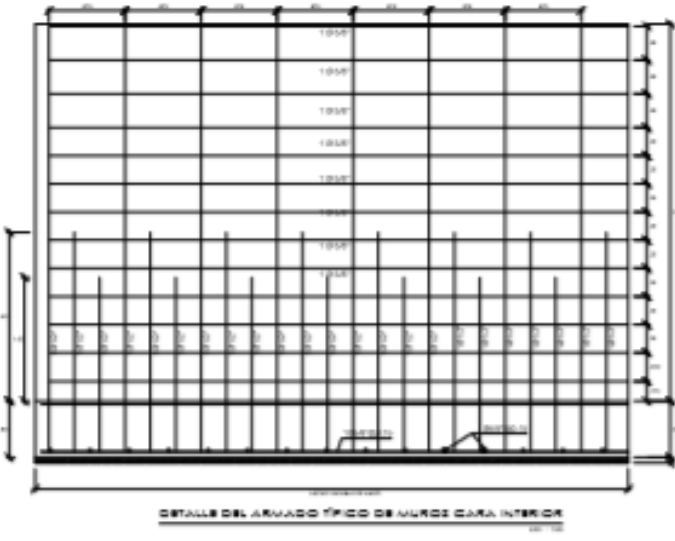
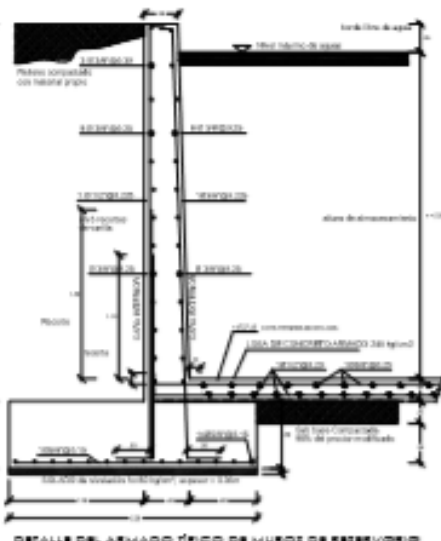
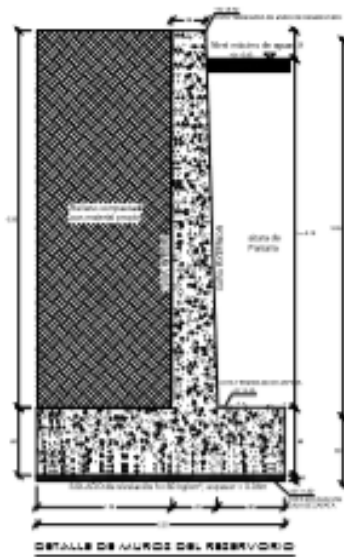
PLANTA DE DESARENADOR
ESCALA 1:10



DESARENADOR
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:10

 UCV Universidad César Vallejo FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	Proyecto de Investigación: Evaluación del abastecimiento de agua para riego- Propuesta de Diseño en el Caserío Quilhuay, Distrito Moro, Provincia Santa-Ancash 2018	Nº de Lámina
	Ubicación: CASERIO DE QULLHUAY-DISTRITO DE MORO-SANTA-ANCASH	D-01
	Plano: DESARENADOR	
	Autor: MELLY NICHELY VILLAR POLO	Asesor Técnico: ING. UGO DE LOS RIOS GONZALO MORA Asesor Metodológico: DR. GERNA CHAVEZ RODRIGUEZ	Estado: Indicado





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EL BIEN ESTRUTURAL ES UN RESERVOIRIO DE TIPO AB DE CAPACIDAD DE CONCRETO ARMADO, CON MUROS DE CONTENCIÓN EN VARIAS CAPAS DE SOPORTAR EL EMPUJE DE TIERRAS Y AL MISMO TIEMPO LA PRESIÓN HIDROSTÁTICA DEL AGUA ALMACENADA, CONSTA DE UNA LOSA ALICATADA Y LA COMPLECIÓN DEL CONCRETO. $F_{cd} = 200 \text{ kg/cm}^2$ Y UNO DE REFORZAMIENTO EN VARIAS CAPAS.

- Resistencia del terreno al esfuerzo de corte $\sigma = 0.25 \text{ kg/cm}^2$
- Profundidad de cimentación mínima 2m 0.20 m
- Resistencia del muro
- Concreto: Pisos, Bar, Losa, Bar, Escalera, Bar
- Subcargas y Pisos Pisos de Bar
- Peso del concreto armado = 2400 kg/m^3
- Peso del agua almacenada = 1000 kg/m^3

(Ver la presión hidrostática)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 18

MANUAL:

**CRITERIO DE DISEÑO DE OBRAS
HIDRÁULICAS PARA LA
FORMULACIÓN DE PROYECTOS
HIDRÁULICOS MULTISECTORIALES
Y DE AFIANZAMIENTO HÍDRICO**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

MANUAL:
CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS
HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE
PROYECTOS HIDRAULICOS
MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO
HIDRICO

DIRECCION DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRAULICOS
MULTISECTORIALES

CRITERIOS PARA DISEÑO DE CANALES ABIERTOS

1. Generalidades

En un proyecto de riego, la parte correspondiente a su concepción, definido por su planteamiento hidráulico, tiene principal importancia, debido a que es allí donde se determinan las estrategias de funcionamiento del sistema de riego (captación, conducción – canal abierto o a presión -, regulación), por lo tanto, para desarrollar el planteamiento hidráulico del proyecto se tiene que implementar los diseños de la infraestructura identificada en la etapa de campo; canales, obras de arte (acueductos, canoas, alcantarillas, tomas laterales etc.), obras especiales (bocatomas, desarenadores, túneles, sifones, etc) etc.

Para el desarrollo de los diseños de las obras proyectadas, el caudal es un parámetro clave en el dimensionamiento de las mismas y que esta asociado a la disponibilidad del recurso hídrico (hidrología), tipo de suelo, tipo de cultivo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc., es decir mediante la conjunción de la relación agua – suelo – planta. De manera que cuando se trata de la planificación de un proyecto de riego, la formación y experiencia del diseñador tiene mucha importancia, destacándose en esta especialidad la ingeniería agrícola.

2. Canales de riego por su función

Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

- **Canal de primer orden.-** Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.
- **Canal de segundo orden.-** Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.
- **Canal de tercer orden.-** Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación.

De lo anterior se deduce que varias unidades de rotación constituyen una unidad de riego, y varias unidades de riego constituyen un sistema de riego, este sistema adopta el nombre o codificación del canal madre o de primer orden.

3. Elementos básicos en el diseño de canales

Se consideran elementos; topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos, ambientales, agrológicos, entre otros.

3.1 Trazo de canales

Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica:

- Fotografías aéreas, imágenes satelitales, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- Planos topográficos y catastrales.
- Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.

Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo, donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente el trazo definitivo.

En el caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal, procediendo con los siguientes pasos:

- a. Reconocimiento del terreno.-** Se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final (georreferenciados).
- b. Trazo preliminar.-** Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5 m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20 m.
- c. Trazo definitivo.-** Con los datos de (b) se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea:
 - Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500.
 - Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000.

3.2 Radios mínimos en canales

En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con

radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

Las siguientes tablas indican radios mínimos según el autor o la fuente:

Tabla Nº 01 - Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mavor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978.

Tabla Nº 02 - Radio mínimo en canales abiertos para Q < 20 m³/s

Capacidad del canal	Radio mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0,5 m ³ /s	5 m

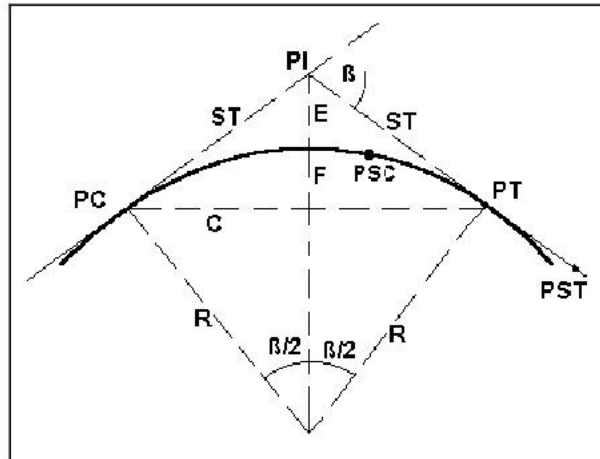
Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico Nº 7 "Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978.

Tabla Nº-03 -. Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub – canal	4T	Colector principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub – lateral	3T	Sub – colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo de agua			

Fuente: Salzgitter Consult GMBH "Planificación de Canales, Zona Piloto Ferreñafe" Tomo II/ 1- Proyecto Tinajones – Chiclayo 1984.

3.3 Elementos de una curva



A	=	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m
C	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
β	=	Angulo de deflexión, formado en el PI.
E	=	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz.
F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga.
G	=	Grado, es el ángulo central.
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva.
PI	=	Punto de inflexión.
PT	=	Punto de tangente.
PSC	=	Punto sobre curva.
PST	=	Punto sobre tangente.
R	=	Radio de la curva.
ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI.

3.4 Rasante de un canal

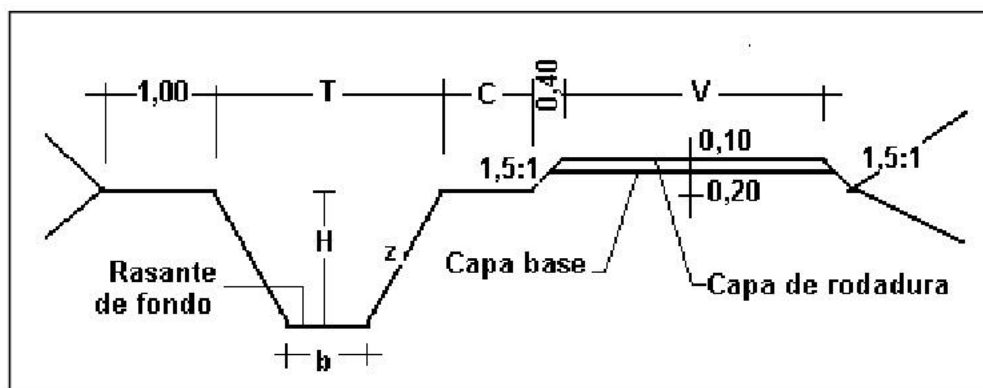
Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 ó 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10. El procesamiento de la información y dibujo se puede efectuar empleando el software AUTOCAD CIVIL 3D (AUTOCAD clásico, AUTOCAD LAND, AUTOCAD MAP o AUTOCAD CIVIL).

Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta:

- La rasante se debe trabajar sobre la base de una copia del perfil longitudinal del trazo
- Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren u obra de arte.

- La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno (optimizar el movimiento de tierras), cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.
- Para definir la rasante del fondo se prueba con el caudal especificado y diferentes cajas hidráulicas, chequeando la velocidad obtenida en relación con el tipo de revestimiento a proyectar o si va ser en lecho natural, también se tiene la máxima eficiencia o mínima infiltración.
- El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.
 - ✓ Kilometraje
 - ✓ Cota de terreno
 - ✓ BMs (cada 500 ó 1000 m)
 - ✓ Cota de rasante
 - ✓ Pendiente
 - ✓ Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva
 - ✓ Ubicación de las obras de arte
 - ✓ Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje
 - ✓ Tipo de suelo
 - ✓ Cuadro con elementos geométricos e hidráulicos del diseño

Sección típica de un canal



Donde:

T = Ancho superior del canal

b = Plantilla

z = Valor horizontal de la inclinación del talud

C = Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

V = Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

H = Altura de caja o profundidad de rasante del canal.

En algunos casos el camino de vigilancia puede ir en ambos márgenes, según las necesidades del canal, igualmente la capa de rodadura de 0,10 m. a veces no será necesaria, dependiendo de la intensidad del tráfico.

3.5 Sección Hidráulica Optima

Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica

Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal posible, ésta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo, la ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es:

$$\frac{b}{y} = 2 * \operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Siendo θ el ángulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$, **b** plantilla del canal y **y** tirante o altura de agua.

Determinación de Mínima Infiltración

Se aplica cuando se quiere obtener la menor pérdida posible de agua por infiltración en canales de tierra, esta condición depende del tipo de suelo y del tirante del canal, la ecuación que determina la mínima infiltración es:

La siguiente tabla presenta estas condiciones, además del promedio el cual se recomienda.

$$\frac{b}{y} = 4 * \operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Tabla N° 04 -. Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas.

Talud	Angulo	Máxima Eficiencia	Mínima Infiltración	Promedio
Vertical	90°00'	2.0000	4.0000	3.0000
1/4 : 1	75°58'	1.5616	3.1231	2.3423
1/2 : 1	63°26'	1.2361	2.4721	1.8541
4/7 : 1	60°15'	1.1606	2.3213	1.7410
3/4 : 1	53°08'	1.0000	2.0000	1.5000
1:1	45°00'	0.8284	1.6569	1.2426
1 1/4 : 1	38°40'	0.7016	1.4031	1.0523
1 1/2 : 1	33°41'	0.6056	1.2111	0.9083
2 : 1	26°34'	0.4721	0.9443	0.7082
3 : 1	18°26'	0.3246	0.6491	0.4868

De todas las secciones trapezoidales, la más eficiente es aquella donde el ángulo α que forma el talud con la horizontal es 60° , además para cualquier sección de máxima eficiencia debe cumplirse: $R = y/2$

Donde:

R = Radio hidráulico

y = Tirante del canal

No siempre se puede diseñar de acuerdo a las condiciones mencionadas, al final se imponen una serie de circunstancias locales que imponen un diseño propio para cada situación.

3.6 Diseño de secciones hidráulicas

Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal (m^3/s)

n = Rugosidad

A = Área (m^2)

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo

En la tabla N° 6, se muestran las secciones más utilizadas.

Criterios de diseño

Se tienen diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, los cuales tendrán en cuenta: el caudal a conducir, factores geométricos e hidráulicos de la sección, materiales de revestimiento, la topografía existente, la geología y geotecnia de la zona, los materiales disponibles en la zona o en el mercado más cercano, costos de materiales, disponibilidad de mano de obra calificada, tecnología actual, optimización económica, socioeconomía de los beneficiarios, climatología, altitud, etc. Si se tiene en cuenta todos estos factores, se llegará a una solución técnica y económica más conveniente.

- a) **Rugosidad.-** Esta depende del cauce y el talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal, radio hidráulico y obstrucciones en el canal, generalmente cuando se diseña canales en tierra se supone que el canal está recientemente abierto, limpio y con un trazado uniforme, sin embargo el valor de rugosidad inicialmente asumido difícilmente se conservará con el tiempo, lo que quiere decir que en la práctica constantemente se hará frente a un continuo cambio de la rugosidad.



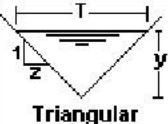
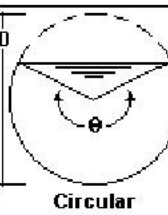
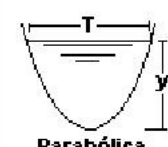
En canales proyectados con revestimiento, la rugosidad es función del material usado, que puede ser de concreto, geomanta, tubería PVC ó HDP ó metálica, o si van a trabajar a presión atmosférica o presurizados.

La siguiente tabla nos da valores de “n” estimados, estos valores pueden ser refutados con investigaciones y manuales, sin embargo no dejan de ser una referencia para el diseño:

Tabla Nº 5 - Valores de rugosidad “n” de Manning

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado.
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones.
0.020	Canales naturales de tierra, libres de vegetación.
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación.
0.040	Arroyos de montaña con muchas piedras.

Tabla Nº 6 - Relaciones geométricas de las secciones transversales más frecuentes

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 <p>Rectangular</p>	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 <p>Trapezoidal</p>	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 <p>Triangular</p>	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 <p>Circular</p>	$\frac{(\theta-\text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 <p>Parabólica</p>	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

- b) **Talud apropiado según el tipo de material.**- La inclinación de las paredes laterales de un canal, depende de varios factores pero en especial de la clase de terreno donde están alojados, la U.S. BUREAU OF RECLAMATION recomienda un talud único de 1,5:1 para sus canales, a continuación se presenta un cuadro de taludes apropiados para distintos tipos de material:

Tabla Nº 7 - Taludes apropiados para distintos tipos de material

MATERIAL	TALUD (h : v)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5 : 1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5 : 1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Fuente: Aguirre Pe, Julián, "Hidráulica de canales", Dentro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras – CIDIAT, Merida, Venezuela, 1974

Tabla Nº 8 - Pendientes laterales en canales según tipo de suelo

MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1

Fuente: Aguirre Pe, Julián, "Hidráulica de canales", Dentro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras – CIDIAT, Merida, Venezuela, 1974

- c) **Velocidades máxima y mínima permisible.**- La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra. El valor de 0.8 m/seg se considera como la velocidad apropiada que no permite sedimentación y además impide el crecimiento de plantas en el canal.

La velocidad máxima permisible, algo bastante complejo y generalmente se estima empleando la experiencia local o el juicio del ingeniero; las siguientes tablas nos dan valores sugeridos.

Tabla Nº - 9. Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación

MATERIAL DE LA CAJA DEL CANAL	"n" Manning	Velocidad (m/s)		
		Agua limpia	Agua con partículas coloidales	Agua transportando arena, grava o fragmentos
Arena fina coloidal	0.020	1.45	0.75	0.45
Franco arenoso no coloidal	0.020	0.53	0.75	0.60
Franco limoso no coloidal	0.020	0.60	0.90	0.60
Limos aluviales no coloidales	0.020	0.60	1.05	0.60
Franco consistente normal	0.020	0.75	1.05	0.68
Ceniza volcánica	0.020	0.75	1.05	0.60
Arcilla consistente muy coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Limo aluvial coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Pizarra y capas duras	0.025	1.80	1.80	1.50
Grava fina	0.020	0.75	1.50	1.13
Suelo franco clasificado no coloidal	0.030	1.13	1.50	0.90
Suelo franco clasificado coloidal	0.030	1.20	1.65	1.50
Grava gruesa no coloidal	0.025	1.20	1.80	1.95
Gravas y guijarros	0.035	1.80	1.80	1.50

Fuente: Krochin Sviatoslav. "Diseño Hidráulico", Ed. MIR, Moscú, 1978

Para velocidades máximas, en general, los canales viejos soportan mayores velocidades que los nuevos; además un canal profundo conducirá el agua a mayores velocidades sin erosión, que otros menos profundos.

Tabla Nº -10 -. Velocidades máximas en hormigón en función de su resistencia.

RESISTENCIA, (kg/cm ²)	PROFUNDIDAD DEL TIRANTE (m)				
	0.5	1	3	5	10
50	9.6	10.6	12.3	13.0	14.1
75	11.2	12.4	14.3	15.2	16.4
100	12.7	13.8	16.0	17.0	18.3
150	14.0	15.6	18.0	19.1	20.6
200	15.6	17.3	20.0	21.2	22.9

Fuente: Krochin Sviatoslav. "Diseño Hidráulico", Ed. MIR, Moscú, 1978

La Tabla Nº 10, da valores de velocidad admisibles altos, sin embargo la U.S. BUREAU OF RECLAMATION, recomienda que para el caso de revestimiento de canales de hormigón no armado, las velocidades no deben exceder de 2.5 – 3.0 m/seg. Para evitar la posibilidad de que el revestimiento se levante.

Cuando se tenga que proyectar tomas laterales u obras de alivio lateral, se debe tener en cuenta que las velocidades tienen que ser previamente controladas (pozas de regulación), con la finalidad que no se produzca turbulencias que originen perturbaciones y no puedan cumplir con su objetivo.

- d) **Borde libre.-** Es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal, se puede originar por causas incontrolables.

La U.S. BUREAU OF RECLAMATION recomienda estimar el borde libre con la siguiente fórmula:

Donde:

$$BordeLibre = \sqrt{CY}$$

Borde libre: en pies

C = 1.5 para caudales menores a 20 pies³ / seg., y hasta 2.5 para caudales del orden de los 3000 pies³/seg.

Y = Tirante del canal en pies

La secretaría de Recursos Hidráulicos de México, recomienda los siguientes valores en función del caudal:

Tabla Nº 11 -. Borde libre en función del caudal

Caudal m ³ /seg	Revestido (cm)	Sin revestir (cm)
≤ 0.05	7.5	10.0
0.05 – 0.25	10.00	20.0
0.25 – 0.50	20.0	40.0
0.50 – 1.00	25.0	50.0

> 1.00	30.0	60.0
--------	------	------

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N- 7 "Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978

Máximo Villón Béjar, sugiere valores en función de la plantilla del canal:

Tabla Nº -12 -. Borde libre en función de la plantilla del canal

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

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

3.7 Criterios de espesor de revestimiento

No existe una regla general para definir los espesores del revestimiento de concreto, sin embargo según la experiencia acumulada en la construcción de canales en el país, se puede usar un espesor de 5 a 7.7 cm para canales pequeños y medianos, y 10 a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre que estos se diseñen sin armadura.

En el caso particular que se quiera proyectar un revestimiento con geomembranas, se tiene que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para canales pequeños se debe usar geomembrana de PVC y para canales grandes geomembrana de polietileno - HDP.
- Los espesores de la geomembrana, varían entre 1 a 1.5 mm
- Si el canal se ubica en zonas en donde puede ser vigilado permanentemente, por lo tanto no puede ser afectada la membrana.
- Características y cuidado en la actividades de operación y mantenimiento
- Técnica y cuidados de instalación de la geomembrana
- El grupo social a servir tiene que capacitado para el manejo de dicho tipo de revestimiento.
- También se puede usar asociada la geomembrana con un revestimiento de concreto; la geomembrana actúa como elemento impermeabilizante (el concreto se deteriora con las bajas temperaturas) y el concreto como elemento de protección, sobre todo cuando se trata de obras ubicadas por encima de los 4, 000 m.s.n.m. o zonas desoladas.

5.0 DISEÑO DE DESARENADORES

1. DESARENADORES

1.1 Definición

Los desarenadores (figura 1), son obras hidráulicas que sirven para separar (decanar) y remover (evacuar) después, el material sólido que lleva el agua de un canal.

El material sólido que se transporta ocasiona perjuicios de las obras:

- i. Una gran parte del material sólido va depositándose en el fondo de los canales disminuyendo su sección. Esto aumenta el costo anual de mantenimiento y produce molestas interrupciones en el servicio del canal.
- ii. Si los canales sirven a plantas hidroeléctricas, la arena arrastrada por el agua pasa a las turbinas desgastándolas tanto más rápidamente cuanto mayor es la velocidad. Esto significa una disminución del rendimiento y a veces exige reposiciones frecuentes y costosas.

1.2 Clases de desarenadores

i. En función de su operación:

- **Desarenadores de lavado continuo**, es aquel en el que la sedimentación y evacuación son dos operaciones simultáneas.
- **Desarenadores de lavado discontinuo (intermitente)**, que almacena y luego expulsa los sedimentos en movimientos separados. Son el tipo más común y la operación de lavado se procura realizar en el menor tiempo posible con el objeto de reducir al mínimo las pérdidas de agua.

ii. En función de la velocidad de escurrimiento:

- De baja velocidad $v < 1$ m/s (0.20 – 0.60 m/s)
- De alta velocidad $v > 1$ m/s (1 – 1.5 m/s)

iii. Por la disposición de los desarenadores:

- En serie, formado por dos o más depósitos construidos uno a continuación del otro.
- En paralelo, formado por dos o más depósitos distribuidos paralelamente y diseñados para una fracción del caudal derivado.

1.3 Fases del desarenamiento

- Fase de sedimentación
- Fase de purga (evacuación)

1.4 Elementos de un desarenador

Para cumplir su función, el desarenador se compone de los siguientes elementos:

- a. **Transición de entrada:** une el canal con el desarenador.

- b. Cámara de sedimentación:** lugar en la cual las partículas sólidas caen al fondo, debido a la disminución de la velocidad producida por el aumento de la sección transversal.

Según Dubuat, las velocidades límites por debajo de las cuales el agua cesa de arrastrar diversas materias son:

- Para la arcilla 0.081 m/s
- Para la arena fina 0.16 m/s
- Para la arena gruesa 0.216 m/s

De acuerdo a lo anterior, la sección transversal de un desarenador, se diseña para velocidades que varían entre 0.1 m/s y 0.4 m/s, con una profundidad media de 1.5 m y 4 m. Observar que para una velocidad elegida y un caudal dado, una mayor profundidad implica un ancho menor y viceversa.

La forma de la sección transversal puede ser cualquiera aunque generalmente se escoge una rectangular o una trapezoidal simple o compuesta. La primera simplifica considerablemente la construcción, pero es relativamente cara pues las paredes deben soportar la presión de la tierra exterior y se diseñan por lo tanto como muros de sostenimiento. La segunda es hidráulicamente más eficiente y más económica pues las paredes trabajan como simple revestimiento. Con el objeto de facilitar el lavado, concentrando las partículas hacia el centro, conviene que el fondo no sea horizontal sino que tenga una caída hacia el centro. La pendiente transversal usualmente escogida es de 1:5 a 1:8.

- c. Vertedero:** al final de la cámara se construye un vertedero sobre el cual pasa el agua limpia hacia el canal. Las capas superiores son las que primero se limpian, es por esto que la salida del agua desde el desarenador se hace por medio de un vertedero, que hasta donde sea posible debe trabajar con descarga libre.

También mientras más pequeña es la velocidad de paso por el vertedero, menos turbulencia causa en el desarenador y menos materiales en suspensión arrastran.

Como máximo se admite que esta velocidad puede llegar a $v = 1$ m/s.

De la ecuación de Francis para un vertedero rectangular sin contracciones, se tiene:

$$Q = C L h^{\frac{3}{2}} \quad (1)$$

Donde:

Q = caudal (m^3/s)

C = 1.84 (para vertederos de cresta aguda)

C = 2.0 (para vertederos de perfil Creager)

L = longitud de la cresta (m)

h = carga sobre el vertedero (m)

Siendo el área hidráulica sobre vertedero:

$$\mathbf{A = L h} \quad (2)$$

La velocidad, por la ecuación de continuidad, será:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{CLh^{\frac{3}{2}}}{Lh} = Ch^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

y la carga sobre el vertedero:

$$h = \left(\frac{v}{C} \right)^2 \quad (4)$$

De donde para los valores indicados de **v** y **C**, se puede concluir que el máximo valor de **h** no debería pasar de 25 cm.

Casi siempre el ancho de la cámara del desarenador no es suficiente para construir el vertedero recto y perpendicularmente a la dirección del agua. Por esto se le ubica en curva que comienza en uno de los muros laterales y continúan hasta cerca de la compuerta de desfogue. Esta forma facilita el lavado permitiendo que las arenas sigan trayectorias curvas y al mismo tiempo el flujo espiral que se origina las alejas del vertedero.

d. Compuerta de lavado o fondo, sirve para desalojar los materiales depositados en el fondo. Para facilitar el movimiento de las arenas hacia la compuerta, al fondo del desarenador se le da una gradiente fuerte del 2 al 6%. El incremento de la profundidad obtenido por efecto de esta gradiente no se incluye en el tirante de cálculo, sino que el volumen adicional obtenido se lo toma como depósito para las arenas sedimentadas entre dos lavados sucesivos.

Es necesario hacer un estudio de la cantidad y tamaño de sedimentos que trae el agua para asegurar una adecuada capacidad del desarenador y no necesitar lavarlo con demasiada frecuencia.

Para lavar una cámara del desarenador se cierran las compuertas de admisión y se abren las de lavado con lo que el agua sale con gran velocidad arrastrando la mayor parte de los sedimentos. Entre tanto el caudal normal sigue pasando al canal sea a través del canal directo o a través de otra cámara del desarenador.

Una vez que está vacía la cámara, se abren parcialmente las compuertas de admisión y el agua que entra circula con gran velocidad sobre los sedimentos que han quedado,

erosionándolos y completando el lavado (en forma práctica, el operario se puede ayudar de una tabla para direccional el agua, a fin de expulsa el sedimento del desarenador).

Generalmente, al lavar un desarenador se cierran las compuertas de admisión. Sin embargo, para casos de emergencia el desarenador debe poder vaciarse inclusive con estas compuertas abierta. Por este motivo las compuertas de lavado deben diseñarse para un caudal igual al traído por el canal más el lavado que se obtiene dividiendo el volumen del desarenador para el tiempo de lavado.

Hay que asegurarse que el fondo de la o las compuertas esté más alto que el punto del río al cual se conducen las aguas del lavado y que la ardiente sea suficiente para obtener una velocidad capaz de arrastrar las arenas.

Se considera que para que el lavado pueda efectuarse en forma rápida y eficaz esta velocidad debe ser e 3 – 5 m/s.

Muchas veces, esta condición además de otras posibles de índole topográfica, impiden colocar al desarenador, inmediatamente después de la toma que es la ubicación ideal, obligando desplazarlo aguas abajo en el canal.

e. Canal directo, por el cual se da servicio mientras se está lavando el desarenador. El lavado se efectúa generalmente en un tiempo corto, pero con si cualquier motivo, reparación o inspección, es necesario secar la cámara del desarenador, el canal directo que va por su contorno, permite que el servicio no se suspenda. Con este fin a la entrada se colocan dos compuertas una de entrada al desarenador y otra al canal directo.

En el caso de ser el desarenador de dos o más cámaras, el canal directo ya no es necesario pues una de las cámaras trabaja con el caudal total mientras la otra se lava.

1.5 Consideraciones para el diseño hidráulico

1.5.1 Cálculo del diámetro de las partículas a sedimentar

- Los desarenadores se diseñan para un determinado diámetro de partícula, es decir, que se supone que todas las partículas de diámetro superior al escogido deben depositarse. Por ejemplo, el valor del diámetro máximo de partícula normalmente admitido para plantas hidroeléctricas es de 0.25 mm. En los sistemas e riego generalmente se acepta hasta un diámetro de 0.5 mm.
- Se debe tener en cuenta el usar convenientemente la curva granulométrica representativa del material en suspensión y fondo para un periodo de retorno equivalente a criterio del diseñador (se sugiere 50 años). Información básica necesaria para determinar la cámara de colmatación, determinación del periodo de purga y el porcentaje de material en suspensión que no podrá ser retenido.
- Para el uso de agua en agricultura, el diámetro mínimo de la partícula a eliminar seria de 0.5 mm, y para energía 0.2 mm. Para proyectar la decantación del material de

material sólido de diámetro menor, el diseñador deberá utilizar otras técnicas sobre la base de experiencias que permitan garantizar la eficiencia en la retención.

- También se debe prever a que lugares se va a orientar o depositar los materiales decantados.
- La sección más eficiente para decantar, resulta ser la compuesta por paredes verticales en la parte superior y trapecial en la parte inferior.
- En sistemas hidroeléctricos el diámetro puede calcularse en función de la altura de caída como se muestra en la **tabla 1**, o en función del tipo de turbina como se muestra en la **tabla 2**.

Tabla 1 Diámetro de partículas en función de la altura de caída

Diámetro de partículas (d) que son retenidas en el desarenador (mm)	Altura de caída (H) (m)
0.6	100 – 200
0.5	200 – 300
0.3	300 – 500
0.1	500 - 1000

Tabla 2 Diámetro de partículas en función del tipo de turbinas

Diámetro de partículas (d) a eliminar en el desarenador (mm)	Tipo de turbina
1 – 3	Kaplan
0.4 – 1	Francis
0.2 – 0.4	Pelton

1.5.2 Cálculo de la velocidad del flujo v en el tanque

La velocidad en un desarenador se considera lenta, cuando está comprendida entre 0.20 m/s a 0.60 m/s.

La elección puede ser arbitraria o puede realizar utilizando la fórmula de Campo.

$$v = a\sqrt{d} \text{ (cm/s)} \quad (5)$$

Donde:

d = diámetro (mm)

a = constante en función del diámetro

a	d (mm)
51	< 0.1
44	0.1 - 1
36	> 1

1.5.3 Cálculo de la velocidad de caída w (en aguas tranquilas)

Para este aspecto, existen varias fórmulas empíricas, tablas y nomogramas, algunas de las cuales consideran:

- Peso específico del material a sedimentar (ρ_s): gr/cm³ (medible)
- Peso específico del agua turbia (ρ_w): gr/cm³ (medible)

Así se tiene:

- **Tabla 4** preparada por **Arkhangelski**, la misma que permite calcular w (cm/s) en función del diámetro de partículas d (en mm).
- La experiencia generado por **Sellerio**, la cual se muestra en el nomograma de la **figura 3**, la misma que permite calcular w (en cm/s) en función del diámetro d (en mm)
- La formula de Owens:

$$w = k\sqrt{d(\rho_s - 1)} \quad (6)$$

Donde:

w = velocidad de sedimentación (m/s)

d = diámetro de partículas (m)

ρ_s = peso específico del material (g/cm³)

k = constante que varía de acuerdo con la forma y naturaleza de los granos, sus valores se muestra en la tabla 3

Tabla -3 Valores de la constante k

Forma y naturaleza	K
Arena esférica	9.35
Granos redondeados	8.25
Granos cuarzo d > 3 mm	6.12
Granos cuarzo d > 0.7 mm	1.28

Tabla 4 Velocidades de sedimentación w calculado por Arkhangel'ski (1935) en función del diámetro de partículas

d (m)	W (cm/s)
0.05	0.178
0.10	0.692
0.15	1.560
0.20	2.160
0.25	2.700
0.30	3.240
0.35	3.780
0.40	4.320
0.45	4.860
0.50	5.400
0.55	5.940
0.60	6.480
0.70	7.320
0.80	8.070
1.00	9.44
2.00	15.29
3.00	19.25
5.00	24.90

Tabla 5 Valores de la constante k

Forma y naturaleza	k
Arena esférica	9.35
Granos redondeados	8.25
Granos cuarzo $d > 3$ mm	6.12
Granos cuarzo $d < 0.7$ mm	1.28

1.5.4 La fórmula de Scotti - Foglieni

$$w = 3.8 \sqrt{d} + 8.3 d \quad (7)$$

Donde:

w = velocidad de sedimentación (m/s)

d = diámetro de la partícula (m)

Para el cálculo de w de diseño, se puede obtener el promedio de los w_s con los métodos enunciados anteriormente.

En algunos casos puede ser recomendable estudiar en el laboratorio la fórmula que rija las velocidades de caída de los granos de un proyecto específico.

1.5.5 Cálculo de las dimensiones del tanque

a. **Despreciando el efecto del flujo turbulento sobre la velocidad de sedimentación, se pueden plantear las siguientes relaciones:**

Caudal: $Q = b h v \rightarrow$ ancho del desarenador:

$$b = \frac{Q}{kv} \dots\dots\dots (8)$$

Tiempo de caída:

$$w = \frac{h}{t} \rightarrow t = \frac{h}{w} \dots\dots\dots (9)$$

Tiempo de sedimentación:

$$v = \frac{L}{t} \rightarrow t = \frac{L}{v} \dots\dots\dots (10)$$

De donde la longitud, aplicando la teoría de simple sedimentación es:

$$L = \frac{hv}{w} \dots\dots\dots (11)$$

b. **Considerando los efectos retardatorios de la turbulencia**

Con el agua en movimiento la velocidad de sedimentación es menor, e igual a $w - w'$, donde w' es la reducción de velocidad por efectos de la turbulencia.

Luego, la ecuación (4.11) se expresa:

$$L = \frac{hv}{w - w'} \dots\dots\dots (12)$$

en la cual se observa que manteniendo las otras condiciones constantes la ecuación (12) proporciona mayores valores de la longitud del tanque que la ecuación (11).

Eghiazaroff, expresó la reducción de velocidad como:

$$w' = \frac{v}{5.7 + 2.3h} \text{ m/s} \dots\dots\dots (13)$$

Levin, relacionó esta reducción con la velocidad de flujo con un coeficiente:

$$w' = \alpha v \text{ m/s} \dots\dots\dots (14)$$

Bestelli et al, considera:

$$\alpha = \frac{0.132}{\sqrt{h}} \dots\dots\dots(15)$$

Donde **h** se expresa en **m**.

En el cálculo de los desarenadores de bajas velocidades se puede realizar una corrección, mediante el coeficiente K, que varía de acerado a las velocidades de escurrimiento en el tanque, es decir:

$$L = K \frac{hv}{w} \dots\dots\dots (16)$$

donde K se obtiene de la **tabla 6**.

Tabla 6 Coeficiente para el cálculo de desarenadores de baja velocidad.

Velocidad de escurrimiento (m/s)	K
0.20	1.25
0.30	1.50
0.50	2

En los desarenadores de altas velocidades, entre 1 m/s a 1.50 m/s, Montagre, precisa que la caída de los granos de 1 mm están poco influenciados por la turbulencia, el valor de K en términos del diámetro, se muestra en la **tabla 7**.

Tabla 7 Coeficiente para el cálculo de desarenadores de alta velocidad

Dimensiones de las partículas a eliminar d (mm)	K
1	1
0.50	1.3
0.25 – 0.30	2

El largo y el ancho de los tanques pueden en general, construirse a más bajo costo que las profundidades, en el diseño se deberá adoptar la mínima profundidad práctica, la cual para velocidades entre 0.20 y 0.60 m/s, puede asumirse entre 1.50 y 4.00 m.

1.5.6 Proceso de cálculo de las dimensiones del tanque

El proceso de cálculo se puede realizar de la siguiente manera:

a. Asumiendo una profundidad (por ejemplo $h = 1.50$ m)

a.1 Aplicando la teoría de simple sedimentación:

- Calcular la longitud con la ecuación:

$$L = \frac{hv}{w}$$

- Calcular el ancho de desarenador con la ecuación:

$$b = \frac{Q}{hv}$$

- Calcular el tiempo de sedimentación con la ecuación:

$$t = \frac{h}{w}$$

- Calcular el volumen de agua conducido en ese tiempo con la ecuación:

$$V = Q t$$

- Verificar la capacidad del tanque con la ecuación:

$$V = b h L$$

a.2 Considerando los efectos retardatorios de la turbulencia:

- Calcular α , según **Bastelli et al**:

$$\alpha = \frac{0.132}{\sqrt{h}}$$

- Calcular w' , según **Levín**:

$$w' = \alpha v$$

- Calcular w' , según **Eghiazaroff** :

$$w' = \frac{v}{5.7 + 2.3h}$$

- Calcular la longitud L utilizando la ecuación:

$$L = \frac{hv}{w - w'}$$

Para valores de w' obtenidos de las ecuaciones de Bestelli y Eghiazaroff

- Calcular L, corregida según la ecuación (9):

$$L = K \frac{kv}{w}$$

- De lo valores de L obtenidos, elegir uno de ellos.
- Definido h, b, y L se tienen las dimensiones del tanque desarenador.
- Para facilidad del lavado, al fondo del desarenador se le dará una pendiente del 2%. Esta inclinación comienza al finalizar la transición.

1.5.7 Cálculo de la longitud de la transición

La transición debe ser hecha lo mejor posible, pues la eficiencia de la sedimentación depende de la uniformidad de la velocidad en la sección transversal, para el diseño se puede utilizar la fórmula de Hind:

$$L = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg} 22.5^\circ} \dots\dots\dots(17)$$

Donde:

- L = longitud de la transición
- T₁ = espejo de agua del desarenador
- T₂ = espejo de agua en el canal

1.5.8 Cálculo de la longitud del vertedero

Al final de la cámara se construye un vertedero sobre el cual pasa el agua limpia hacia el canal. Mientras más pequeña es la velocidad de paso por el vertedero, menos turbulencia causa en el desarenador y menos materiales en suspensión arrastran.

Como máximo se admite que esta velocidad puede llegar a v = 1 m/s y como se indicó anteriormente, esta velocidad pone un límite al valor máximo de la carga h sobre el vertedero, el cual es de 0.25 m.

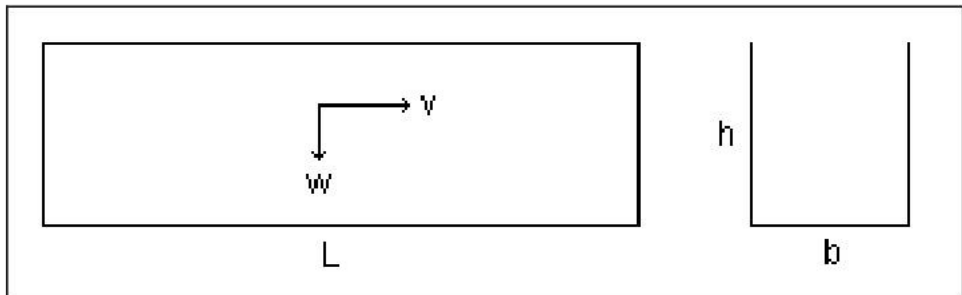
1.5.9 Cálculo de L

Para un h = 0.25 m, C = 2 (para un perfil Creager) ó C = 1.84 (cresta aguda), y el caudal conocido, se despeja L, la cual es:

$$L = \frac{Q}{Ch^{1/2}} \dots\dots\dots(18)$$

Por lo general la longitud del vertedero **L**, es mayor que el ancho del desarenador **b**, por lo que se debe ubicar a lo largo de una curva circular, que comienza en uno de los muros laterales y continúa hasta la compuerta de lavado, como se muestra en la **figura 1**.

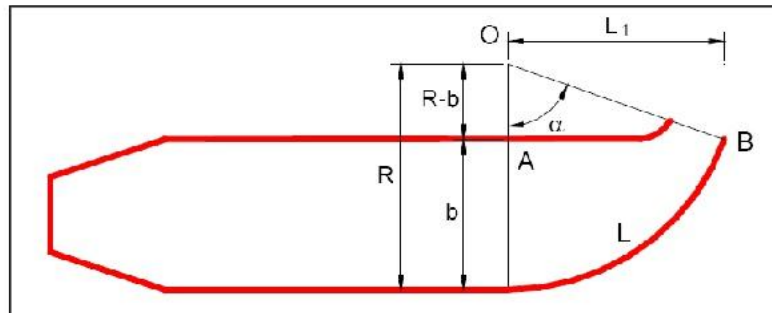
FIGURA 1



1.5.10 Cálculo del ángulo central α y el radio R con que se traza la longitud del vertedero

En la figura 2, se muestra un esquema del tanque del desarenador, en ella se indican los elementos: α , R y L.

FIGURA 2



a. Cálculo de α :

Se sabe que:

$$2\pi R \text{ ---- } 360$$

$$L \text{ ----- } \alpha$$

Como en la ecuación L y b son conocidos, el segundo miembro es una constante:

$$C = \frac{180L}{\pi b} \quad (20)$$

por lo que la ecuación (20) se puede escribir:

$$f(\alpha) = \frac{\alpha}{1 - \cos \alpha} = C \text{ (21)}$$

El valor de α se encuentra resolviendo por tanteos la ecuación (21).

b. Cálculo de R:

Una vez calculado α , R se calcula utilizando la ecuación la cual se deduce de la **figura 2**:

$$R = \frac{180L}{\pi \alpha} \text{(22)}$$

1.5.11 Cálculo de la longitud de la proyección longitudinal del vertedero (L_1).

De la figura 6.5, tomando el triángulo OAB, se tiene:

$$\text{sen} \alpha = \frac{L_1}{R} \rightarrow L_1 = R \text{sen} \alpha \text{ (23)}$$

1.5.12 Cálculo de la longitud promedio (\bar{L})

$$\bar{L} = \frac{L + L_1}{L_2} \dots\dots\dots(24)$$

1.5.13 Cálculo de la longitud total del tanque desarenador

$$L_T = L_t + L + \bar{L} \dots\dots\dots(25)$$

Donde:

L_T = longitud total

L_t = longitud de la transición de entrada

L = longitud del tanque

\bar{L} = longitud promedio por efecto de la curvatura del vertedero

1.5.14 Cálculos complementarios

a. Cálculo de la caída del fondo

$$\Delta Z = L \times S \dots\dots\dots(26)$$

Donde:

ΔZ = diferencia de cosos del fondo del desarenador

$L = L_T - L_t$

S = pendiente del fondo del desarenador (2%)

b. Cálculo de la profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

$$H = h + \Delta Z \dots\dots\dots(27)$$

Donde:

H = profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

h = profundidad del diseño del desarenador

ΔZ = diferencia de cosos del fondo del desarenador

c. Cálculo de la altura de cresta del vertedero con respecto al fondo

$$h_c = H - 0.25 \dots\dots\dots(28)$$

Donde:

h_c = altura de la cresta del vertedero con respecto al fondo

H = profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

d. Cálculo de las dimensiones de la compuerta de lavado

Suponiendo una compuerta cuadrada de lado I , el área será $A = I^2$

La compuerta funciona como un orificio, siendo su ecuación:

$$Q = C_d A_b \sqrt{2gh} \dots\dots\dots(29)$$

Donde:

Q = caudal a descargar por el orificio

C_d = coeficiente de descarga = 0.60 para un orificio de pared delgada

A_o = Área del orificio (desde la superficie del agua hasta el centro del orificio)

h = carga sobre el orificio (desde la superficie del agua hasta el centro del orificio)

g = aceleración de la gravedad, 9.81 m/s²

e. Cálculo de la velocidad de salida

$$v = \frac{Q}{A_o} \dots\dots\dots(30)$$

Donde:

v = velocidad de salida por la compuerta, debe ser de 3 a 5 m/s, para el concreto el limite erosivo es de 6 m/s.

Q = caudal descargado por la compuerta

A_o = área del orificio, en este caso igual al área A de la compuerta

2. EJEMPLO DE DISEÑO DE UN DESARENADOR

Se propone diseñar un desarenador de baja velocidad ($v < 1\text{ m/s}$) con el objetivo de separar y remover después el material sólido que lleva el agua de un canal de caudal $Q = 7\text{ m}^3/\text{s}$

2.1 Diámetro de las partículas a sedimentar

En este caso el material sólido a sedimentar consiste en partículas de arena fina:

- Arena fina - gruesa $\rightarrow d = 0.2\text{ mm}$.

2.2 Cálculo de la velocidad del flujo v en el tanque

Utilizamos la fórmula de Camp:

$$v = a\sqrt{d}$$

Donde: $d = \text{Diámetro (mm)}$

$a = \text{constante en función del diámetro}$

Para: $d = 0.2\text{ mm}$

$a = 44$

Luego: $v = 44\sqrt{0.2}$

$v = 19.67\text{ cm/s} = 0.2\text{ m/s}$

De acuerdo a lo anterior vemos que la velocidad del flujo determinada es adecuada.

2.3 Cálculo de la velocidad de caída w

Para este aspecto existen varias fórmulas empíricas, tablas y nomogramas, entre las cuales consideramos:

2.3.1 Arkhangelski

Tabla en la cual determinamos w (cm/s) en función del diámetro de partículas d (mm).

Para un diámetro de $d = 0.2$ mm.

El w será (según la tabla mostrada):

$$w = 2.16 \text{ cm/s} = 0.0216 \text{ m/s}$$

Velocidades de sedimentación w calculado por Arkhangelski (1935) en función del diámetro de partículas

d (mm)	w (cm/s)
0.05	0.178
0.10	0.692
0.15	1.560
0.20	2.160
0.25	2.700
0.30	3.240
0.35	3.780
0.40	4.320
0.45	4.860
0.50	5.400
0.55	5.940
0.60	6.480
0.70	7.320
0.80	8.070
1.00	9.44
2.00	15.29
3.00	19.25
5.00	24.90

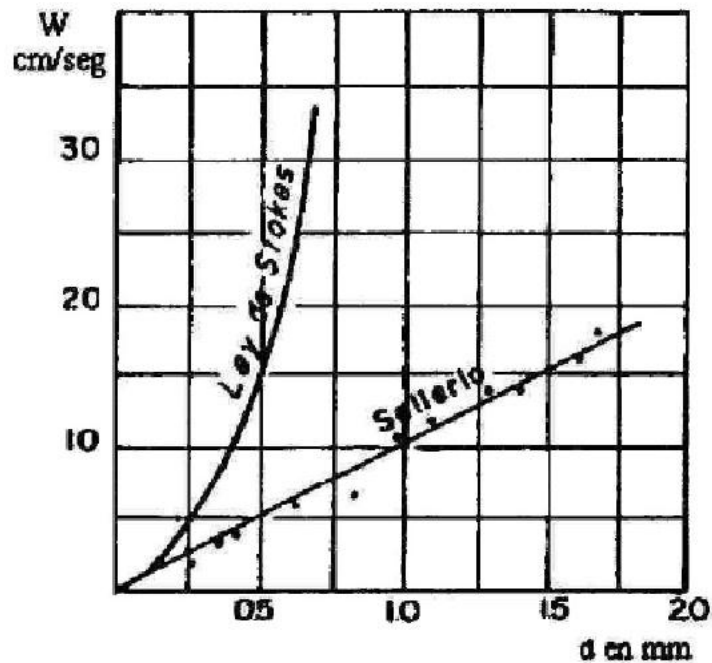
2.3.2 Nomograma Stokes y Sellerio

Permite calcular w (cm/s) en función del diámetro d (mm)

- Según Stokes: $w = 4$ cm/s = 0.04 m/s aprox
- Según Sellerio: $w = 2.5$ cm/s = 0.025 m/s aprox

Figura 3

Experiencia de Sellerio



2.3.3 Owens

Propone la fórmula:

$$w = k \cdot [d \cdot (\rho_s - 1)]^{\wedge 0.5}$$

Donde:

$$\rho_s = 1.65 \text{ gr./cm}^3$$

k = Constante que varía de acuerdo con la forma y naturaleza de los granos se tomará un valor ubicado entre 9.35 y 1.28 $\rightarrow k = 4.8$

Luego:

$$w = 4.8 \cdot [0.0002 \cdot (1.65 - 1)]^{\wedge 0.5}$$

$$w = 0.0547 \text{ m/s.}$$

2.3.4 Scotti – Foglieni

Calculamos w a partir de la fórmula:

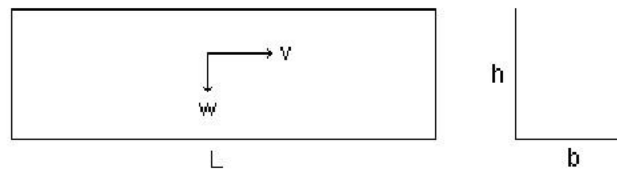
$$w = 3.8*d^{0.5} + 8.3*d$$

$$w = 3.8*0.0002^{0.5} + 8.3*(0.0002)$$

$$w = 0.0554 \text{ m/s}$$

Se tomará el promedio de los w obtenidos y obtendremos $\rightarrow w = 3.934 \text{ cm/s} = 0.03934 \text{ m/s}$

2.4 Cálculo de las dimensiones del tanque



Calculamos:

- **Ancho del desarenador**

$$Q = (b \cdot h) \cdot v$$

$$b = Q / (h \cdot v)$$

$$b = 7 / (4 \cdot 0.2)$$

$$b = 8.75 \text{ m} \rightarrow b = 8.8 \text{ m}$$

- **Longitud del desarenador**

$$L = (h \cdot v) / w$$

$$L = (4 \cdot 0.2) / 0.0393$$

$$L = 20.36 \text{ m} \approx L = 21 \text{ m}$$

- **Tiempo de sedimentación**

$$t = h / w$$

$$t = 4 / 0.0393$$

$$t = 101.78 \text{ s} \approx t = 102 \text{ s}$$

- **Volumen de agua conducido en ese tiempo**

$$V = Q \cdot t$$

$$V = 7 \cdot 102$$

$$V = 714 \text{ m}^3$$

- **Verificando la capacidad del tanque**

$$V = b \cdot h \cdot L$$

$$V = 8.8 \cdot 4 \cdot 21$$

$$V = 739 \text{ m}^3$$

Se verifica que $V_{TANQUE} > V_{AGUA}$

Para facilidad del lavado al fondo del desarenador se le dará una pendiente del 2%. Esta inclinación comienza al finalizar la transición.

2.5 Cálculo de la longitud de la transición

Para el diseño de la transición se puede utilizar la fórmula de Hind:

$$L_t = (T_1 - T_2) / [2 * \text{tg} (22.5^\circ)]$$

Donde:

L = Longitud de la transición

T_1 = Espejo de agua del desarenador = b = 8.8 m

T_2 = Espejo de agua en el canal = 2.8 m (*)

(*) El canal que antecede a la transición posee las siguientes características:

- Sección: Rectangular
- Base del canal: bC = 2.8 m
- Tirante: YC = 1.4
- Velocidad: v = 1.78 m/s
- Froude: $F_c = 0.48$ (Flujo sub - crítico)

Luego:

$$L_t = (8.8 - 2.8) / [2 * (\text{tg} 22.5^\circ)]$$

$$L_t = 7.24 \approx L_t = 7.2 \text{ m}$$

2.6 Cálculo de la longitud del vertedero al final del tanque (Lv)

Aplicamos la siguiente fórmula:

$$L_v = Q / (C * h^{1.5})$$

Donde:

- V máx. = 1 m/s
- H máx. = 0.25 m
- Q = 7 m³/s
- C = 2 (perfil tipo Creager)

Luego:

$$L_v = 7 / (2 * 0.25^{1.5})$$

$$L_v = 28 \text{ m}$$

2.7 Cálculo del ángulo central α y el radio R con que se traza la longitud del vertedero.

2.7.1 Cálculo de α

Si: $2\pi \text{ --- } 360^\circ$
 $L_v \text{ --- } \alpha$

Entonces: $R = (180 \cdot L_v) / (\pi \cdot \alpha) \dots (1)$

Además: $\cos \alpha = (R - b) / R$
 $R = b / (1 - \cos \alpha) \dots (2)$

De (1) y (2):

$$(180 \cdot L_v) / (\pi \cdot b) = \alpha / (1 - \cos \alpha)$$

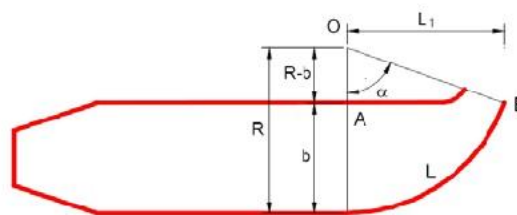
Reemplazando datos:

$$(180 \cdot 28) / (\pi \cdot 8.8) = \alpha / (1 - \cos \alpha) \rightarrow \alpha = 37.31^\circ$$

2.7.2 Cálculo de R

En (2):

$$R = 8.8 / [1 - \cos (37.31^\circ)] \rightarrow R = 43 \text{ m}$$



Esquema del tanque del desarenador

2.8 Cálculo de la longitud de la proyección longitudinal del vertedero (L_1)

Tomando el triángulo OAB se tiene:

$$\text{en } \alpha = L_1 / R \rightarrow L_1 = R \cdot \text{Sen } \alpha$$

$$L_1 = 28 \cdot \text{Sen} (37.31^\circ)$$

$$L_1 = 16.97 \text{ m}$$

2.9 Cálculo de la longitud promedio (L)

$$L = (L + L_1) / 2$$

$$L = (28 + 16.97) / 2$$

$$L = 22.48 \approx 23 \text{ m}$$

2.10 Cálculo de la longitud total del tanque desarenador (L_T)

$$L_T = L_t + L + L$$

Donde:

L_T = Longitud total

L_t = Longitud de la transición de entrada

L = Longitud del tanque

L = Longitud promedio por efecto de la curvatura del vertedero

Luego:

$$L_T = 7.24 \text{ m} + 20.36 \text{ m} + 22.48 \text{ m}$$

$$L_T = 50.1 \text{ m}$$

2.11 Cálculos complementarios

2.11.1 Cálculo de la caída del fondo

$$\Delta z = L * S$$

Donde:

Δz = Diferencia de cotas del fondo del desarenador

$$L = L_T - L_t$$

S = Pendiente del fondo del desarenador (2%)

Luego:

$$\Delta z = (50.1 - 7.24) * 2 / 100$$

$$\Delta z = 0.8572 \text{ m} \approx 0.9 \text{ m}$$

2.11.2 Cálculo de la profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

$$H = h + \Delta z$$

$$H = 4 + 0.9 \rightarrow H = 4.9 \text{ m}$$

2.11.3 Cálculo de la altura de cresta del vertedero con respecto al fondo

$$h_c = H - 0.25$$

$$h_c = 4.9 - 0.25 \rightarrow h_c = 4.65 \text{ m}$$

2.11.4 Cálculo de las dimensiones de la compuerta de lavado

La compuerta funciona como un orificio siendo su ecuación:

$$Q = Cd \cdot A_o \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{0.5}$$

Donde:

Q = Caudal a descargar por el orificio

Cd = Coeficiente de descarga = 0.6

A_o = Área del orificio (área de la compuerta)

h = Carga sobre el orificio

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

Luego:

$$7 = 0.6 \cdot A_o \cdot (2 \cdot 9.81 \cdot 4.9)^{0.5}$$

$$A_o = 7 / [0.6 \cdot (2 \cdot 9.81 \cdot 4.9)^{0.5}]$$

$$A_o = 1.19 \text{ m}^2$$

l = 1.19^{0.5} (compuerta de sección cuadrada)

l = 1.09 m ≈ 1.1 m (longitud del lado)

2.11.5 Cálculo de la velocidad de salida

$$v = Q / A_o$$

Donde:

v = Velocidad de salida por la compuerta, debe ser de 3 a 5 m/s, para el concreto el límite erosivo es de 6 m/s

Q = Caudal descargado por la compuerta

A_o = Área del orificio, en este caso igual a área de compuerta

Luego:

$$v = 7 / 1.1 \rightarrow v = 6.36 \text{ m/s (caudal erosivo)}$$

Por lo tanto debemos aumentar la sección de salida, asumimos l = 1.4

$$v = 7 / 1.4 ; v = 5 \text{ m/s, valor por debajo de la velocidad erosiva}$$

6.0 DISEÑO DE RÁPIDAS

1 INTRODUCCION

El presente Manual ilustra la aplicación de estructuras en canales con capacidades de hasta aproximadamente 2.8 m³/s (100 pies cúbicos por segundo).

El objetivo de este Manual de diseño, es proporcionar al diseñador una fuente de información que le sirva de guía para diseñar eficientemente dicha estructura. Está acompañado con un cálculo ejemplo.

En el Manual se presenta teoría y fórmulas, cuyo origen está publicado en varios libros. Por In tanto, no fue factible desarrollar un solo sistema de símbolos, sin entrar en duplicaciones y/o complicaciones prácticas. Consecuentemente, no se ha presentado una relación de símbolos con las definiciones respectivas; la definición y dimensión de cada parámetro está dada en el texto.

2 PROPOSITO Y DESCRIPCION.

Las rápidas (chutes) son usadas para conducir agua desde una elevación mayor a una más baja. La estructura puede consistir de una entrada, un tramo inclinado, un dissipador de energía y una transición de salida.

El tramo inclinado puede ser un tubo o una sección abierta. Las rápidas son similares a las caídas, excepto que ellas transportan el agua sobre distancias más largas, con pendientes más suaves y a través de distancias más largas.

La parte de la entrada de la estructura transiciona el flujo desde el canal aguas arriba de la estructura hacia el tramo inclinado. Debe proveer un control para impedir la aceleración del agua y la erosión en el canal. El control es logrado por la combinación de una retención y un vertedero en la entrada. La entrada usada debería ser simétrica con respecto al eje de la rápida, permitir el peso de la capacidad total del canal aguas arriba hacia la rápida con el tirante normal de aguas arriba, y donde sea requerido, permitir la evacuación de las aguas del canal cuando la operación de la rápida sea suspendida. Debería tener uñas para proveer una suficiente longitud de camino de percolación, calculado según el método de LANE.

Las pérdidas de cargo a través de la entrada podrían ser despreciadas en el caso que sean lo suficientemente pequeñas que no afecten el resultado final. De otra manera, las pérdidas a través de la entrada deberían ser calculadas y usadas en la determinación del nivel de energía en el inicio del tramo inclinado. Si la pendiente del fondo de la entrada es suave puede asumirse que el flujo crítico ocurre donde la pendiente es suave puede asumirse que el flujo crítico ocurre donde la pendiente suave de la entrada cambia a la pendiente más

fuerte del tramo inclinado. En el caso que la pendiente de la entrada sea suficientemente pronunciada para soportar una velocidad mayor que la velocidad crítica, debería calcularse dicha velocidad y tirante correspondientes, para determinar la gradiente de energía al inicio del tramo inclinado.

El tramo inclinado con tubo o canal abierto, generalmente sigue la superficie original del terreno y se conecta con un dissipador de energía en un extremo más bajo. Muchos libros sobre mecánica de fluidos discuten el comportamiento del agua la pendiente pronunciada y en saltos hidráulicos y derivan las ecuaciones usadas para determinar las Características del flujo bajo las condiciones. Algunas de las soluciones son obtenidas por tanteo.

Pozas dissipadoras o salidas con obstáculos (baffled outlets) son usadas como dissipadoras de energía en este tipo de estructuras.

Una transición de salida es usada cuando es necesario para transicionar el flujo entre el dissipador de energía y el canal después. Si es necesario proveer el tirante de aguas abajo (tailwater) al dissipador de energía, la superficie de agua en la salida debe ser controlada. Si se construye una transición de salida de concreto y cuando no hay control del flujo después en el canal, la transición puede ser usada para proveer al remanso elevando el piso de la transición en el piso de la uña.

El tirante de aguas abajo también puede ser provisto por la construcción de un control dentro de la transición de salida. La pérdida de carga en la transición de salida es despreciable.

1.3 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

1.3.1 Coeficiente de rugosidad de MANNING

- En el cálculo de las características de flujo en una estructura de este tipo son usados valores conservadores del coeficiente de rugosidad de MANNING “n” cuando se calcula la altura de muros en una rápida de concreto, se asume valores de $n=0.14$ y en el cálculo de niveles de energía valores de $n=0.010$.
- Para caudales mayores de $3 \text{ m}^3/\text{s}$, deberá chequearse el número de Froude a lo largo del tramo rápido, para evitar que el flujo no se despegue del fondo.

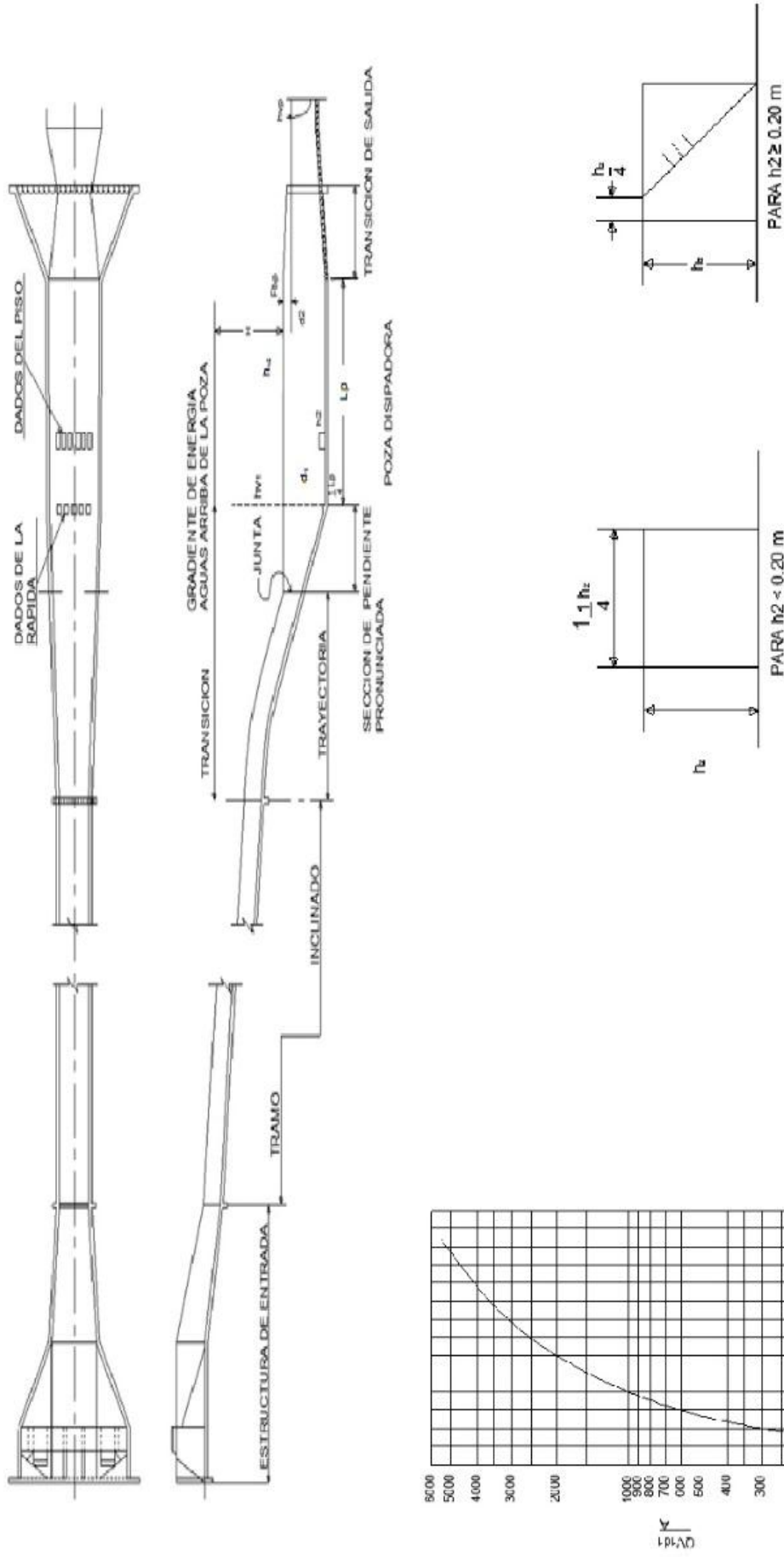


FIGURA 1 – Rápida rectangular típica

CURVA PARA CALCULAR EL BORDE LIBRE EN LA POZA DISIPADORA

1.3.2 Transiciones

Las transiciones en una rápida abierta, deben ser diseñadas para prevenir la formación de ondas. Un cambio brusco de sección, sea convergente ó divergente, puede producir ondas que podrían causar perturbaciones, puesto que ellas viajan a través del tramo inclinado y el dissipador de energía. Para evitar la formación de ondas, la cotangente del ángulo de deflexión de la superficie de agua en el plano de planta desarrollado de cada lado de una transición no debería ser menor que 3.375 veces el número de FROUDE (F). Esta restricción sobre ángulos de deflexión se aplicaría para cada cambio de sección hecha en la entrada, en el tramo inclinado o en la poza dissipadora. Si esta restricción no controla el ángulo de deflexión, el máximo ángulo de deflexión de la superficie de agua en la transición de entrada puede ser aproximadamente 30°. El ángulo de la superficie de agua con el eje en la transición de salida puede ser aproximadamente 25 ° como máximo. El máximo ángulo de deflexión es calculado como sigue:

$$\text{Cotang } \alpha = 3.375 F \quad (1)$$

Donde:

$$F = \frac{V}{((1 - K) g d \cos \theta)^{0.5}} \quad (2)$$

d = tirante de agua normal al piso de la rápida usando $d = \text{Área de la sección} / \text{Ancho superior de la sección}$

g = aceleración de la gravedad (9.81 m/seg², o sea 32.2 pies/seg²);

K = un factor de aceleración, determinado abajo:

- Con el piso de la transición en un plano, $K = 0$
- Con el piso de la transición en una curva circular

$$K = \frac{V^2}{g R \cos \theta} \quad (3)$$

- Con el piso de la transición en una curva parabólica:

$$K = \frac{(\tan \theta_L - \tan \theta_o) 2 h v \cos^2 \theta_o}{L t} \quad (4)$$

El Bureau of Reclamation limita el valor de K hasta un máximo de 0.5, para asegurar una presión positiva sobre el piso.

Puede ser usado el promedio de los valores de F en el inicio y final de la transición.

En (3) y (4)

hv = carga de velocidad en el origen de la trayectoria (a)

Lt = longitud de la trayectoria (m)

R = radio de curvatura del piso (m)

V = velocidad en el punto que está siendo considerado (m/seg)

θ = ángulo de la gradiente del piso en el punto que está siendo considerado

θ_L = ángulo de la gradiente del piso en el inicio de la trayectoria **θ**

θ_o = ángulo de la gradiente del piso en el final de la trayectoria L

El ángulo acampanado y los anchos para varios puntos a lo largo de la transición pueden ser calculados y trazados. Una cuerda que se aproxime a la curva teórica puede ser dibujada para determinar el acampanamiento a ser usado. Limitando el ángulo de acampanamiento en una transición de entrada, se minimiza la posibilidad de separación y el inicio de flujo pulsante en aquella parte de la estructura.

Las transiciones de entrada asimétricas y cambios de alineamiento inmediatamente aguas arriba de la estructura, deben evitarse porque pueden producir ondas cruzadas o flujo transversal que continuará en el tramo inclinado.

1.3.3 Tramo inclinado

La sección usual para una rápida abierta es rectangular, pero las características del flujo de otras formas de sección, deben ser consideradas donde la supresión de ondas es una importante parte del diseño. La economía y facilidad de construcción son siempre consideradas en la elección de una sección. Cuando es necesario incrementar la resistencia del tramo inclinado al deslizamiento, se usan (uñas) para mantener la estructura dentro de la cimentación.

Para rápidas menores de 9 m (30 ps) de longitud, la fricción en la rápida puede ser despreciable. La ecuación de BERNOULLI es usada para calcular las variables de flujo al final del tramo inclinado.

La ecuación:

$$d_1 + hv + Z = d_2 + hv \quad (5)$$

Es resuelta por tanteo. La distancia Z es el cambio en la elevación del piso. Para tramos inclinados de longitud mayor que 9 m (30 ps), se incluyen las pérdidas por fricción y la ecuación será:

$$d_1 + hv + Z = d_2 + hv^2 + hf \quad (6)$$

En las ecuaciones (5) y (6):

d1 = tirante en el extremo aguas arriba del tramo (m)

hv1 = carga de velocidad en el extremo aguas arriba del tramo (m)

d2 = tirante en el extremo aguas abajo del tramo (m)

hv2 = carga de velocidad en el extremo aguas abajo del tramo (m)

La cantidad **ho** es la pérdida por fricción en el tramo y es igual a la pendiente de fricción promedio **So** en el tramo, multiplicando por la longitud del tramo **L**. El coeficiente **n** de MANNING es asumido en 0.010. La pendiente de fricción **Sf**, en un punto del tramo inclinado es calculado como:

$$Sf = (h^2v^2)/R^{4/3}$$

Donde:

R = radio hidráulico del tramo inclinado (m)

Usando la ecuación (5) o la (6), se asume **d2** y se calcula y comparan los niveles de energía. Deben hacerse tanteos adicionales hasta balancear los dos niveles de energía.

Otra forma de la ecuación en que la fricción es considerada es

$$L = ((d1 + hv1) - (d2 + hv2)) / (Sa - S) \quad (7)$$

Donde:

sa = pendiente de fricción promedio

s = pendiente de fondo del tramo inclinado

Usando la ecuación (7), se usa un procedimiento, en el cual se asumen pequeños cambios de energía y se calcula el correspondiente cambio en longitud. Este procedimiento es repetido hasta que el total de los incrementos en longitud sea igual a la longitud del tramo que esta siendo considerado. Mientras menor sea el incremento de longitud, mayor será la precisión.

La altura de los muros en el tramo inclinado de sección abierta seria igual al máxima tirante calculado en la sección, mas un borde libre, o a 0.4 veces el tirante critico en el tramo inclinado; mas el borde libre cualquiera que sea mayor. El borde libre mínimo recomendado para tramos inclinados de rápidas en canales abiertos (con una capacidad < 2.8 m3/seg es 0.30 m) El tirante y borde libre son medidos perpendicularmente al piso del tramo inclinado.

En velocidades mayores que 9 m/seg, el agua puede incrementar su volumen, debido al aire incorporado que esta siendo conducido. El borde libre recomendado para los muros resultará de suficiente altura para contener este volumen adicional.

1.3.4 Trayectoria

Cuando el disipador de energía es una poza, un corto tramo pronunciado debe conectar la trayectoria con la poza disipadora. La pendiente de este tramo sería entre 1.5:1 y 3:1, con una pendiente de 2:1 preferentemente. Pendientes más suaves pueden usarse en casos especiales, pero no deben usarse pendientes más suaves que 6:1. Se requiere de una curva vertical en el tramo inclinado y el tramo con pendiente pronunciada. Una curva parabólica resultaría en un valor de k constante en la longitud de la curva y es generalmente usado. Una trayectoria parabólica puede ser determinada con la siguiente ecuación:

$$Y = X \tan \theta_o + ((\tan \theta_L - \tan \theta_o) x^2)/2L_T \quad (8)$$

Donde:

X = distancia horizontal desde el origen hasta un punto sobre la trayectoria. (m)

Y = distancia vertical desde el origen hasta un punto X en la trayectoria. (m)

L_T = longitud horizontal desde el origen hasta el fin de la trayectoria. (m)

θ_o = ángulo de inclinación del tramo inclinado al comienzo de la trayectoria

θ_L = ángulo de inclinación del tramo inclinado al final de la trayectoria.

Puede seleccionarse una longitud de trayectoria **L_T**, que resulte en un valor **K = 0.5** o menos, cuando es sustituida en la ecuación (4). La longitud **L_T** es usada entonces en el calculo de Y, usando la ecuación (8)

La trayectoria debería terminar en la intersección de los muros del tramo inclinado con los muros de la poza disipadora o aguas arriba de este punto. Una curva de gran longitud de radio, ligeramente más suave que la trayectoria calculada, podrían usarse. Si es posible la trayectoria debe coincidir con cualquiera que sea la transición requerida. Se asume una elevación para el piso de la poza disipadora y se calcula el gradiente de energía en la unión del tramo inclinado y el piso de la poza. Las variables de flujo en este punto son usados como las variables aguas arriba del salto hidráulico en el diseño de la poza disipadora.

1.3.5 Poza disipadora

En una poza disipadora el agua fluye desde el tramo corto de pendiente pronunciada a una velocidad mayor que la velocidad critica. El cambio abrupto en la pendiente, donde la pendiente suave del piso de la poza disipadora se une con el tramo corto de pendiente pronunciada, fuerza al agua hacia un salto hidráulico y la energía es disipada en la

turbulencia resultante. La poza disipadora es dimensionada para contener el salto. Para que una poza disipadora opere adecuadamente, el número de FROUDE debería estar entre 4.5 y 15, donde el agua ingresa a la poza disipadora.

Si el número de FROUDE es aproximadamente menor a 4.5 no ocurriría un salto hidráulico estable. Si el número de FROUDE es mayor a 10, una poza disipadora no sería la mejor alternativa para disipar energía. Las pozas disipadoras requieren de un tirante aguas abajo para asegurar que el salto ocurra donde la turbulencia pueda ser contenida.

A veces son usadas pozas con muros divergentes, que requieren atención especial. Para caudales hasta 2.8 m³/s la ecuación:

$$b = \frac{18.78 Q^{1/2}}{Q + 10.11}$$

Donde:

b = ancho de la poza (m)

Q = Caudal (m³/s)

Puede usarse a fin de determinar el ancho de una poza para los cálculos iniciales

Para estructuras donde la caída vertical es menor a 4.5 m. La cota del nivel de energía después del salto hidráulico debería balancearse con al cota del nivel de energía del canal, aguas debajo de la estructura.

El tirante de agua después del salto hidráulico puede ser calculado de la fórmula:

$$d_2 = -d_1/d_2 + ((2v_1^2 * d_1^2/g) + (d_1^2 * 4))^{0.5}$$

Donde:

d1 = Tirante antes del salto (m)

v1 = velocidad antes del salto (m/s)

d2 = tirante después del salto

g = aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H/dc	0		0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9	
	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc	d2/d1	d1/dc
0	1.0	1.0	2.07	0.580	2.48	.614	2.81	.572	3.09	.541	3.35	5.16	3.60	.494	3.82	.477	4.04	.461	4.24	.448
1	4.44	.436	4.64	.425	4.82	.415	5.00	.405	5.19	.397	5.36	.389	5.53	.391	5.69	.375	5.86	.368	6.02	.362
2	6.18	.356	6.33	.351	6.49	.345	6.64	.340	6.79	.336	6.94	.331	7.09	.327	7.23	.323	7.38	.319	7.52	.315
3	7.56	.311	7.80	.308	7.94	.304	8.07	.301	8.21	.298	8.34	.295	8.48	.292	8.61	.289	8.74	.286	8.87	.284
4	9.00	.281	9.13	.278	9.26	.275	9.39	.274	9.51	.271	9.64	.269	9.76	.267	9.89	.265	10.01	.263	10.13	.261
5	10.25	.259	10.38	.257	10.50	.255	10.62	.253	10.75	.251	10.85	.250	10.97	.248	11.09	.246	11.21	.244	11.32	.243
6	11.44	.241	11.55	.240	11.57	.238	11.78	.237	11.90	.235	12.01	.234	12.12	.233	12.24	.231	12.35	.230	12.46	.228
7	12.57	.227	12.68	.225	12.79	.225	12.90	.223	13.01	.222	13.12	.221	13.23	.220	13.34	.219	13.45	.218	13.56	.216
8	13.66	.215	13.77	.214	13.88	.213	13.98	.213	14.09	.211	14.19	.210	14.30	.209	14.41	.208	14.51	.207	14.61	.206
9	14.72	.205	14.82	.204	14.95	.203	15.03	.203	15.13	.202	15.23	.201	15.34	.200	15.44	.199	15.54	.198	15.64	.197
10	15.74	.197	15.84	.196	15.95	.195	16.05	.195	16.15	.193	16.25	.193	16.35	.192	16.45	.191	16.54	.191	16.64	.190
11	16.74	.189	16.86	.188	16.94	.187	17.04	.187	17.13	.186	17.23	.185	17.33	.185	17.43	.184	17.52	.183	17.65	.183

12	17.72	.182	17.81	.181	17.91	.181	18.01	.180	18.10	.180	18.20	.179	18.29	.178	18.39	.178	18.48	.177	18.58	.175
13	18.57	.175	18.77	.175	18.90	.175	18.95	.174	19.05	.174	19.14	.173	19.24	.173	19.33	.172	19.42	.171	19.52	.171
14	19.61	.170	19.70	.170	19.79	.169	19.89	.169	19.98	.168	20.07	.168	20.16	.167	20.25	.167	20.34	.166	20.44	.166
15	20.53	.165	20.62	.165	20.71	.164	20.80	.164	20.89	.164	20.98	.163	21.07	.163	21.16	.165	21.25	.162	21.34	.161
16	21.43	.161	21.52	.160	21.61	.160	21.70	.160	21.79	.160	21.88	.159	21.97	.158	22.05	.158	22.14	.157	22.23	.157
17	22.32	.157	22.41	.156	22.50	.156	22.58	.155	22.57	.155	22.75	.155	22.85	.154	22.93	.154	23.02	.154	23.11	.153
18	23.19	.153	23.28	.152	23.37	.152	23.45	.152	23.34	.152	23.53	.151	23.71	.151	23.80	.151	23.89	.150	23.97	.150
19	24.06	.149	24.14	.149	24.23	.148	24.31	.148	24.40	.148	24.49	.147	24.57	.147	24.66	.147	24.74	.146	24.83	.146
20	24.91	.146	24.99	.145	25.08	.145	25.16	.145	25.25	.145	25.33	.144	25.42	.144	25.30	.144	25.58	.143	25.57	.143
21	25.75	.143	25.83	.142	25.92	.142	26.00	.142	25.08	.142	26.17	.141	26.25	.141	26.33	.141	26.42	.140	26.50	.140
22	26.58	.140	26.66	.139	26.75	.139	26.33	.139	25.91	.139	26.99	.138	27.02	.138	27.16	.138	27.24	.138	27.32	.137
23	27.40	.137	27.48	.137	27.57	.136	27.63	.136	27.73	.136	27.31	.136	27.89	.135	27.97	.135	28.05	.135	28.13	.135
24	28.22	.134	28.30	.134	28.38	.134	28.46	.134	28.54	.134	28.30	.133	28.70	.133	28.78	.133	28.86	.132	28.94	.132
25	29.02	.132	29.10	.132	29.18	.131	29.26	.131	29.34	.131	29.42	.131	29.50	.131	29.58	.130	29.66	.130	29.74	.130
26	29.82	.130	29.89	.129	29.97	.129	30.05	.129	30.13	.129	30.21	.128	30.29	.128	30.37	.128	30.45	.128	30.52	.128
27	30.50	.127	30.58	.127	30.76	.127	30.84	.127	30.92	.127	31.00	.125	31.07	.125	31.15	.125	31.23	.126	31.31	.126
28	31.38	.125	31.46	.125	31.54	.125	31.52	.125	31.63	.125	31.77	.124	31.85	.124	31.93	.124	32.00	.124	32.08	.124
29	32.16	.123	32.23	.123	32.31	.123	32.39	.123	32.46	.123	32.54	.122	32.62	.122	32.59	.122	32.77	.122	32.95	.122
30	32.92	.121	33.00	.121	33.08	.121	33.15	.121	33.23	.121	33.31	.121	33.38	.120	33.45	.120	33.53	.120	33.61	.120
31	33.68	.120	33.75	.119	33.84	.119	33.91	.119	33.99	.119	34.06	.119	34.14	.119	34.21	.118	34.29	.118	34.36	.118
32	34.44	.118	34.51	.118	34.59	.118	34.66	.117	34.74	.117	34.81	.117	34.89	.117	34.96	.117	35.04	.117	35.11	.116
33	35.19	.116	35.26	.116	35.34	.116	35.41	.116	35.49	.116	35.56	.115	35.63	.115	35.71	.115	35.78	.115	35.86	.115
34	35.93	.115	36.00	.115	36.08	.114	36.15	.114	36.23	.114	36.30	.114	36.37	.114	36.45	.114	36.52	.113	36.59	.113
35	36.57	.113	36.74	.113	36.81	.113	36.89	.113	36.96	.113	37.03	.112	37.11	.112	37.18	.112	37.25	.112	37.33	.112
36	37.40	.112	37.47	.112	37.55	.111	37.52	.111	37.69	.111	37.76	.111	37.84	.111	37.91	.111	37.98	.111	38.05	.110
37	38.13	.110	38.20	.110	38.27	.110	38.34	.110	38.42	.110	38.49	.110	38.56	.109	38.63	.109	38.70	.109	38.75	.109
38	38.85	.109	38.92	.109	38.99	.109	39.06	.109	39.14	.109	39.21	.108	39.28	.108	39.35	.108	39.42	.108	39.49	.108
39	39.56	.108	39.64	.107	39.71	.107	39.78	.107	39.85	.107	39.92	.107	39.99	.107	40.06	.107	40.14	.107	40.21	.106
40	40.23	.106	40.35	.106	40.42	.106	40.49	.106	40.56	.106	40.63	.106	40.70	.106	40.77	.105	40.34	.105	40.91	.105

RELACION ENTRE PÉRDIDA DE ENERGIA, TIRANTE CRÍTICO Y TIRANTES DE AGUA DE RESALTO (AGUAS ARRIBA Y ABAJO) PARA RESALTOS HIDRAULICOS EN CANALES RECTANGULARES CON RASANTE HORIZONTAL

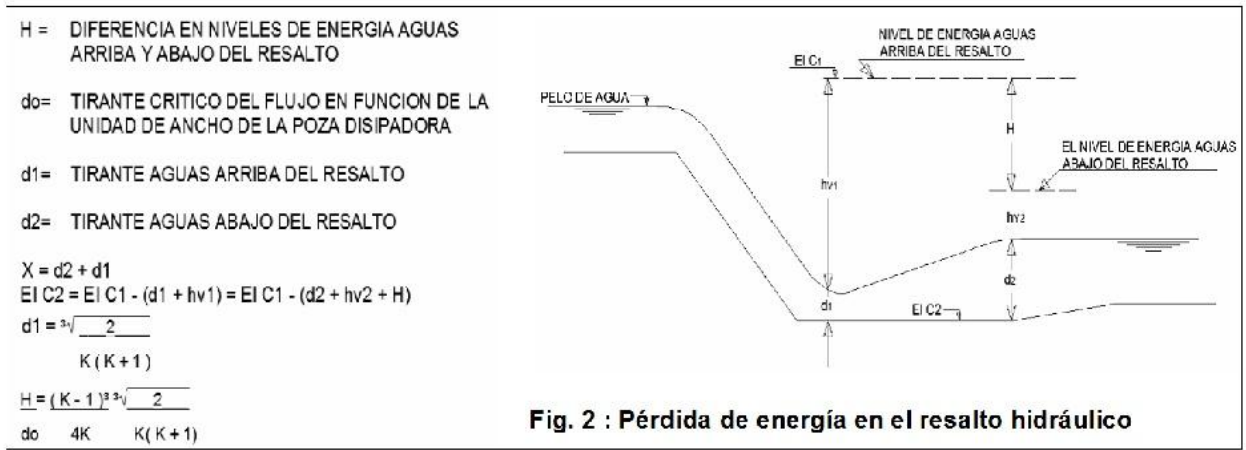


Fig. 2 : Pérdida de energía en el resalto hidráulico

Para estructuras donde la caída vertical es menor que 4.5 m (15 ps), al tirante después del salto puede ser obtenida de la figura 2. La cota del nivel de energía, después del salto hidráulico debería balancearse con la cota del nivel de energía en el canal, aguas abajo de

la estructura. Si las cotas no están balanceadas, debería asumirse una nueva elevación para el piso de la poza o un nuevo ancho de poza y volverse a calcular los niveles de energía. Los tanteos se repiten hasta que el balance sea obtenido.

Si la revisión indica, el piso de la poza debería ser bajado o también se podría asumir un ancho diferente de la poza para luego repetir el procedimiento de diseño.

La longitud mínima de poza (L_p en la Figura 1) para estructuras usadas en canales es normalmente 4 veces d_2 . Para estructuras en drenes, donde el flujo será intermitente y de corta duración, la longitud mínima puede ser alrededor de 3 veces d_2 . El borde libre recomendado para pozas disipadoras puede ser determinado de la Figura 1. El borde libre es medido sobre el nivel máximo de energía después del salto hidráulico.

Cuando la poza disipadora descarga intermitentemente o descarga hacia un cauce natural u otro no controlado, debería construirse un control dentro de la salida de la poza para proveer el tirante de aguas abajo necesario. El tirante crítico en la sección de control debe ser usado para determinar el nivel de energía después. Cuando la poza descarga hacia un canal controlado, el tirante en el canal debe ser calculado con un valor n del canal, reducido en un 20% y este tirante usado para determinar el nivel de energía después. Si se usa una poza con paredes divergentes, el ángulo de deflexión de los muros laterales no debería exceder el ángulo permitido en los muros de la sección inclinada.

Se puede usar *lloraderos* con filtro de grava para aliviar la presión hidrostática sobre el piso y los muros de la poza disipadora y transición de la salida.

Son provistos bloques en el tramo inclinado y el piso para romper el flujo en chorro y para estabilizar el salto hidráulico.

Si una transición de salida no es provista, se requerirá de un sólido umbral terminal (figura 5). La cara aguas arriba del umbral debería tener una pendiente 2: 1 y la cara después debería ser vertical. La cota de la cima del umbral debería ser colocada para proveer el tirante aguas abajo en el salto hidráulico.

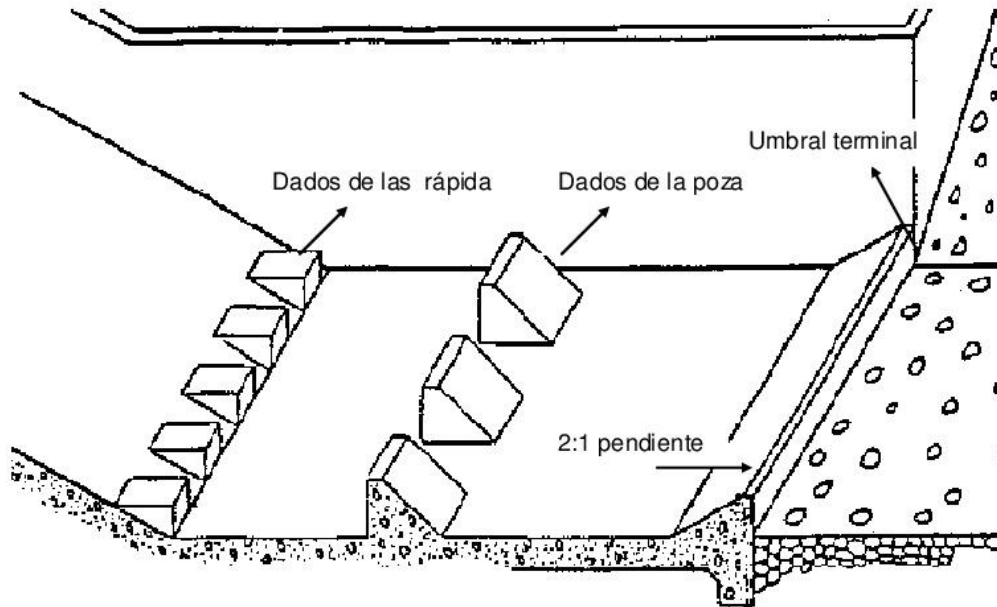


FIGURA 5- POZA DISIPADORA Y UMBRAL TERMINAL

Una poza disipadora y una transición de salida construidas para las dimensiones recomendadas tal vez no contengan completamente la salpicadura causada por el agua turbulenta, pero la estructura debe contener suficiente de la turbulencia para prevenir daños por erosión después de la estructura.

1.3.6 Formación de ondas

Las ondas en una rápida son objetables, porque ellas pueden sobrepasar los muros de la rápida y causar ondas en el disipador de energía. Una poza disipadora no sería un disipador efectivo con este tipo de flujo porque no puede formarse un salto hidráulico estable.

Un flujo no estable y pulsátil puede producirse en rápidas largas con una fuerte pendiente. Estas ondas se forman en rápidas largas de aproximadamente 60 m y tienen una pendiente de fondo más suave que 20. La máxima altura de onda que puede esperarse es dos veces el tirante normal para la pendiente, y la capacidad máxima de flujo momentáneo y pulsátil es dos veces la capacidad normal. Flujo transversal u ondas cruzadas pueden también formarse en una rápida. Estas son causadas por:

1. Transiciones abruptas de una sección del canal a otra;
2. Estructuras asimétricas;
3. Curvas o ángulos en el alineamiento de la rápida.

La probabilidad de que estas ondas sean generadas en la estructura puede ser reducida, siguiendo las recomendaciones concernientes a ángulos de deflexión y simetría hechas en las secciones pertenecientes a las transiciones, y evitando los cambios de dirección en las estructuras.

Algunas secciones de la rápida son más probables a sufrir ondas que otras secciones. Secciones poco profundas y anchas (tipo plato) parecen ser más susceptibles a flujo transversal, mientras que secciones profundas y angostas resisten tanto al flujo transversal como al flujo inestable y pulsátil. Las secciones de rápida que teóricamente pueden prevenir la formación de ondas han sido desarrolladas. Un tramo de rápida teóricamente sin ondas es mostrado en la siguiente figura.

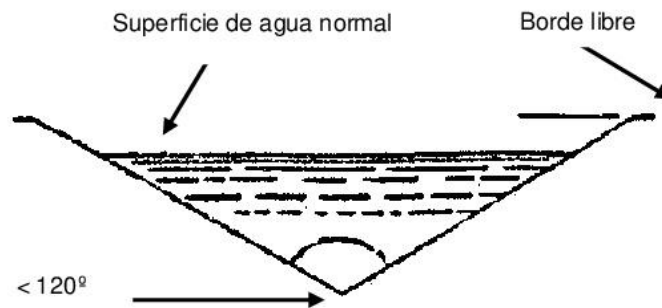


FIGURA 6 – SECCIÓN TEÓRICA DE UNA RÁPIDA DE FLUJO ESTABLE. LA FORMA TRIANGULAR PROVIENE TANTO DE LAS ONDAS CRUZADAS COMO DE FLUJO NO ESTABLE

1.4 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

1. Seleccionar y diseñar el tipo de entrada a ser usada.
2. Determinar la gradiente de energía en el inicio de la sección de la rápida.
3. Calcular las variables de flujo en la sección de la rápida.
4. Diseñar la trayectoria y la parte pronunciada de la sección de la rápida.
5. Asumir una elevación para el piso de la poza disipadora y calcular las características del flujo aguas arriba del salto hidráulico.
6. Determinar el gradiente de energía en el canal después del salto hidráulico.
7. Puede ser necesario asumir una nueva elevación del fondo de la poza y recalcular los valores arriba mencionados varias veces, antes de que se obtenga una coincidencia de niveles de energía.
8. Revisar por operación adecuada con capacidades parciales.
9. Determinar la longitud de la poza y la altura de muros de la poza.
10. Diseñar los bloques de la rápida y del piso, y el umbral terminal o transición de salida como se requiera.
11. Verificar la posibilidad de la producción de ondas en la estructura.

12. Proporcionar protección en el canal después, si es requerido.

1.5 EJEMPLO DE DISEÑO

A continuación se presenta el diseño de una rápida abierta que conducirá 1 m³/seg. Se usará una poza disipadora para eliminar el exceso de energía después al final de la rápida.

1.5.1 Diseño de la entrada

La entrada es diseñada para proporcionar un control en el canal aguas arriba. Las características del canal en el punto 1 son:

$$\begin{array}{lll} Q = 1 \text{ m}^3/\text{s} & d = 0.73 \text{ m} & S = 0.00033 \\ b = 1.83 \text{ m} & n = 0.025 & Z = 1.5:1 \end{array}$$

La elevación del nivel de energía en el punto 1 es calculado como sigue a continuación:

$$\begin{array}{ll} A_1 = 2.14 \text{ m}^2 & V_1 = 0.46 \text{ m/s} \\ H_{v1} = 0.01 \text{ m} & E1 = 0.74 \text{ m} \end{array}$$

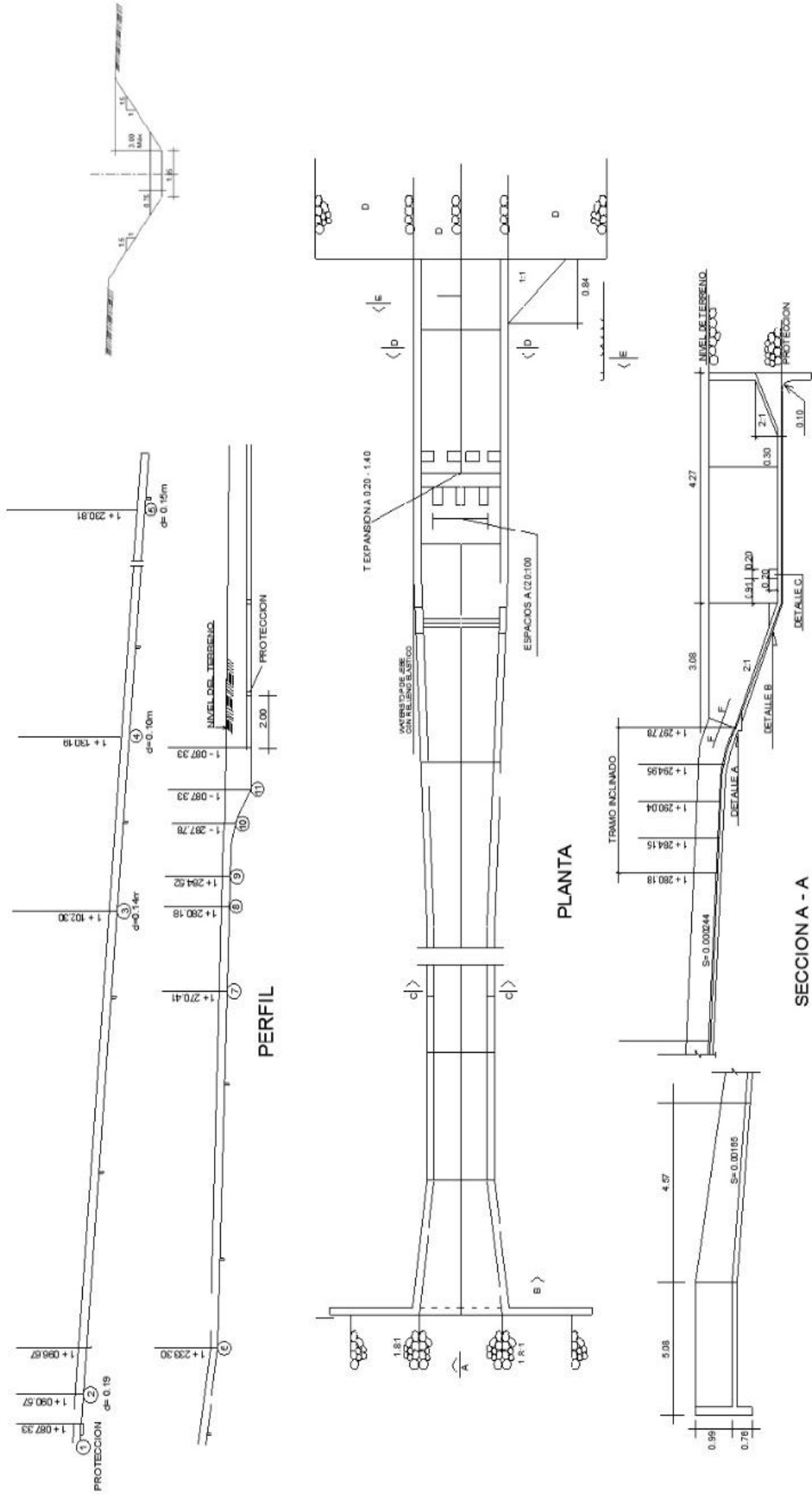
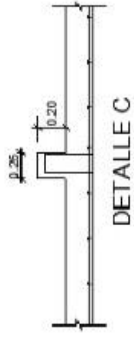


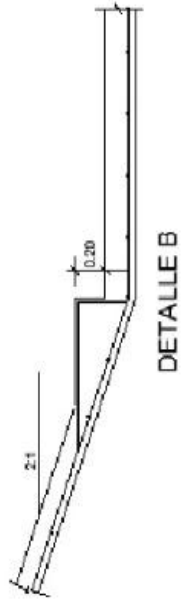
FIGURA 10 – Rápida con pozo dissipador



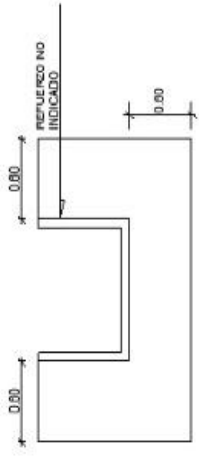
DETALLE C



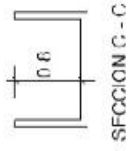
DETALLE A



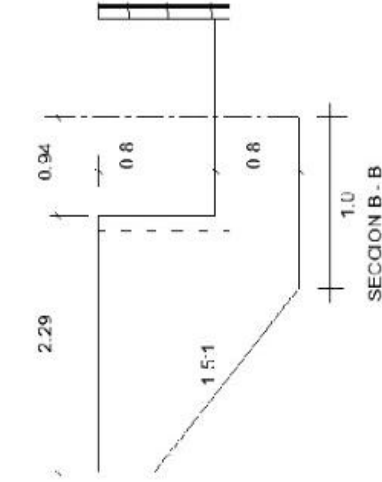
DETALLE B



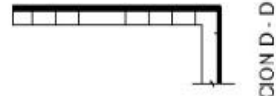
SECCION TIPICA DE SECCION



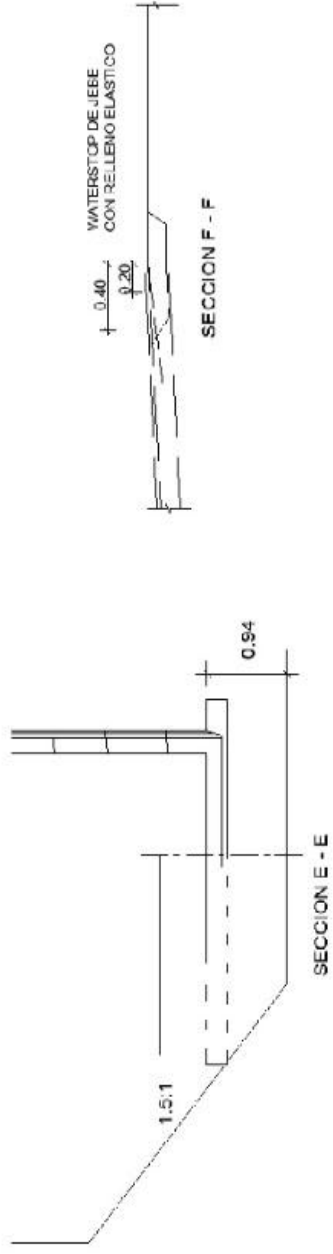
SECCION C - C



SECCION B - B



SECCION D - D



La elevación del gradiente de energía aguas arriba (punto1) es igual a la elevación del fondo + E1 ó $1\ 128.73 + 0.74 = 1\ 129.47$ m.

Asumir que el tirante crítico ocurrirá en el punto 2. Con un caudal de $1\text{m}^3/\text{s}$, es razonable elegir un ancho de la sección de 0.91 m. La elevación en el punto 2 será:

$$D_c = (q^2 / (b^2 * g))^{1/3} = ((1.0^2 / (0.91^2 * 9.81))^{1/3} = 0.49 \text{ m} \quad (12)$$

$$A_c = 0.45 \text{ m}^2 \quad V_c = 2.19 \text{ m/s}$$

$$h_{v_c} = 0.24 \text{ m} \quad R_c = 0.24 \text{ m}$$

Para n de MANNING = 0.010

$$S_c = ((2.19 * 0.010) / 0.24^{2/3})^2 = 0.0033 \quad (13)$$

$$E_c = 0.49 + 0.24 = 0.73 \text{ m}$$

Las pérdidas en la transición de entrada son:

1. Una pérdida de convergencia, la cual es asumida como 0.2 veces El cambio en la carga de velocidad entre el comienzo y el fin de la transición.
2. Una pérdida por fricción igual a la pendiente promedio de fricción multiplicada por la longitud de la transición.

1.5.2 Pérdidas en la entrada

Las pérdidas por convergencia son:

$$0.2 * (0.24 - 0.01) = 0.05 \text{ m}$$

Con una transición de 3.05 m de longitud la pérdida por fricción será:

$$[(0.00035 + 0.0033) / 2] * 3.05 = 0.006 \text{ m}$$

Para balancear la energía en el canal aguas arriba, en el fondo de la entrada en el punto 2, tiene que ser:

$$1\ 129.47 - E_c - \text{las pérdidas en la transición}$$

ó

$$1\ 129.47 - 0.73 - 0.05 - 0.01 = 1128.67 \text{ m}$$

Una elevación de 1128.67 m en el punto 2 proveerá un control para el flujo hacia La sección inclinada de la rápida.

Determinar el máximo ángulo de deflexión de los muros laterales de la entrada. De la ecuación (1)

$$\text{Cotang } \alpha = 3.375 F \quad (14)$$

$$F = V / ((1 - K) g * d \cos \Theta)^{1/2} \quad (15)$$

$$K = 0, \cos \Theta = 0.99984 \quad (16)$$

$$F_1 = 0.74 / (9.81 \times 0.73 \times 0.99984)^{1/2} = 0.276 \quad (17)$$

$$F_2 = 2.19 / (9.81 \times 0.49 \times 0.99984)^{1/2} = 1.00 \quad (18)$$

El valor medio de F = 0.64

$$\text{Cotang } \alpha = 3.375 \times 0.64 \rightarrow \alpha = 25^\circ \quad (19)$$

Con una transición de 3.05 m de longitud se tendrá un ángulo de deflexión de 8.5° , lo cual indica que no se producirán ondas en la entrada.

1.5.3 Determinación del flujo en la sección de la rápida

El flujo en El punto 2 es flujo crítico. Las características de flujo en La sección de la rápida son calculadas usando la ecuación de BERNOUILLI (6) para balancear los niveles de la energía en varios puntos de la sección de la rápida. El flujo uniforme tiene un tirante de 0.15 a (0.5ps) con una pendiente de 0.08163, este tirante será alcanzado en el punto 3, es decir 51.82 m (170 ps) del punto 2.

La energía en El punto 2 será:

$$E_2 = d_1 + hv_1 + z$$

$$Z = s \times L = 0.08163 \times 51.82 = 4.23 \text{ m}$$

$$E = 0.49 + 0.24 + 4.23 = 4.96 \text{ m}$$

La energía en el **punto 3** será:

$$E_3 = d_2 + hv_2 + hf$$

h_f = Pérdida por fricción en El tramo considerado = La pendiente media de fricción Del tramo, multiplicado por La longitud $L = S_o \times L$;

$$d_3 = 0.15 \text{ m (0.50 ps)}$$

$$A_3 = 0.14 \text{ m}^2 \text{ (1.50 ps}^3\text{)}$$

$$V_3 = 7.11 \text{ m/seg (23.33 ps/seg)}$$

$$h_{v3} = 2.58 \text{ m (8.45 ps)}$$

$$S_3 = 0.08163$$

$$S_o = (0.08163 + 0.0033) / 2 = 0.0425$$

$$h_f = 0.0425 \times 51.82 = 2.20 \text{ m (0.0425} \times 170 = 7.23 \text{ ps)}$$

$$E_3 = 0.15 + 2.58 + 2.20 = 4.93 \text{ m (0.50 + 8.45 + 7.23 = 16.18 ps)}$$

E_3 balancea E_2 para propósitos prácticos

El flujo entre el punto **3** y El punto **4** es flujo uniforme, con la pérdida de elevación Z igual a la pérdida de fricción, h_{f1} en el tramo considerado.

1.5.4 El flujo entre los puntos 4 y 6

El tirante normal con una pendiente de 0.10510 es 0.15 m (0.48 p3). Este tirante es alcanzado en el punto 5 y los niveles de energía en los puntos 4 y 5 balancean. Entre los puntos 5 y 6 el flujo es uniforme con un tirante de 0.15 m (0.48ps).

1.5.5 El flujo entre los puntos 6 y 8

Un tirante de 0.18 m (0.60 os) es alcanzado en el punto 7 y el flujo entre los puntos 7 y 8 es flujo uniforme, con un tirante de 0.18 m (0.60 os). Para los tirantes de agua que ocurrirán en este tramo inclinado de La rápida, una altura mínima de los muros laterales de 0.61 m (24"), proveerá El requerimiento de 0.31 m (12") de borde libre.

1.5.6 Diseño de la trayectoria

Las características de flujo en la trayectoria y la sección de pendiente empinada son calculadas de la misma manera, como aquellas presentadas para la sección de la rápida.

Use una transición de 7.62 m de longitud para incrementar el ancho del fondo de 0.91 a 1.52 m. Las características de flujo al comienzo de la transición, o sea el **punto 8**, son:

$$d_8 = 0.18 \text{ m}$$

$$A_8 = 0.17 \text{ m}^2$$

$$V_8 = 5.93 \text{ m/s}$$

$$h_{v8} = 1.79 \text{ m}$$

$$R_8 = 0.13 \text{ m}$$

$$S_8 = 0.05241$$

Al comienzo de la trayectoria, o sea el **punto 9**, las características de flujo son:

$$\begin{aligned} d_8 &= 0.13 \text{ m} & A_8 &= 0.17 \text{ m}^2 \\ V_8 &= 2.94 \text{ m/s} & h_{v_8} &= 1.82 \text{ m} \\ R_8 &= 0.11 \text{ m} & S_9 &= 0.0683 \end{aligned}$$

Haga la trayectoria de 3.66 m de longitud. Las coordenadas de puntos de La trayectoria son calculadas con La ecuación (8)

X(m)	Y(m)
0.91	0.10
1.83	0.30
2.74	0.60
3.66	1.01

En la parte baja de la transición y la trayectoria, o sea en el **punto 10**, las características del flujo serán:

$$\begin{aligned} d_{10} &= 0.09 \text{ m} & A_{10} &= 0.14 \text{ m}^2 \\ V_{10} &= 7.11 \text{ m/s} & & \\ R_{10} &= 0.08 \text{ m} & S_{10} &= 0.14107 \end{aligned}$$

El ángulo Máximo de deflexión en los muros laterales de la transición, es determinada con la ecuación (1)

F en El **punto 8** con $K = 0.0$

$$F_8 = 5.93 / (9.81 \times 0.18 \times 0.99963)^{1/2} = 4.46 \quad (20)$$

F_{10} en El punto 10, con El valor de K determinado en La ecuación (4):

$$K_{10} = (0.50 - 0.052) \times 2 \times 1.83 \times 0.999^2 / 3.66 = 0.45 \quad (21)$$

$$F_{10} = 7.11 / ((1 - 0.45) \times 9.81 \times 0.09 \times 0.89441)^{1/2} = 10.78$$

$$F_a = (4.46 + 10.78) / 2 = 7.62$$

$$\text{Cotang } \alpha = 3.375 \times 7.62 = 25.7 \rightarrow \alpha = 2^\circ 15'$$

El ángulo de deflexión con una transición de 7.62 m de longitud será:

$$\text{tg } \alpha = 1/25 = 0.04 \rightarrow \alpha = 2^\circ 15'$$

El ángulo de deflexión en el muro lateral de la transición será satisfactorio.

1.5.7 Diseño de la poza disipadora

Tiene que ser asumida una elevación para el fondo de la poza disipadora, antes de las características de flujo al final de la sección de pendiente empinada puede ser calculada. Asuma que esta elevación sea 1110.10 m. Balanceando las energías en el fin de la trayectoria (el punto 10) y el final de la sección con pendiente empinada (el punto 11) resulta con las siguientes características de flujo al final de la sección con pendiente empinada, es decir, inmediatamente aguas arriba del salto hidráulico.

$$\begin{aligned} d_{11} &= 0.08 \text{ m} & A_{11} &= 0.12 \text{ m}^2 \\ V_{11} &= 8.21 \text{ m/s} & h_{v11} &= 3.43 \text{ m} \end{aligned}$$

El número de FROUDE en este punto:

$$F = 8.2 / (9.81 \times 0.08)^{1/2} = 9.3$$

Resulta que el número de FROUDE está dentro del rango en el cual una poza disipadora puede operar efectivamente. El tirante aguas abajo del salto hidráulico d_2 es calculado de la ecuación (9)

$$d_2 = -0.08/2 + \left(\frac{2 \times 8.21^2 \times 0.08}{9.81} + \frac{(0.08^2)}{4} \right)^{1/2} = 1.01 \text{ m} \quad (27)$$

Las características del flujo aguas abajo son:

$$\begin{aligned} A_2 &= 1.53 \text{ m}^2 & V_2 &= 0.65 \text{ m/s} \\ H_2 &= 0.02 \text{ m} & E_2 &= 1.00 + 0.02 = 1.02 \text{ m} \end{aligned}$$

La elevación del nivel de energía aguas abajo del salto hidráulico:

$$1110.10 + 1.02 = 1111.12 \text{ m}$$

Este nivel de energía tiene que ser igualado por la energía en el canal aguas abajo del salto, con el n de MANNING para el canal mismo, reducido 20 %.

La energía aguas abajo de la estructura:

$Q = 1.0 \text{ m}^3/\text{s}$	$n = 0.025 \times 0.80 = 0.020$
$b = 1.83 \text{ m}$	$d = 0.66 \text{ m}$
$A = 1.85 \text{ m}^2$	$V = 0.53 \text{ m/s}$
$h = 0.02 \text{ m}$	$E = 0.66 + 0.02 = 0.68 \text{ m}$

La elevación mínima del fondo del canal requerido para balancear la energía aguas del salto es:

$$1,111.12 - 0.680 = 1,110.44 \text{ m}$$

La elevación del fondo mostrada en la figura 10 es 1,110.61m. Las energías se balancean, y por tanto la elevación asumida para el piso de la poza disipadora es satisfactoria. Generalmente varias pruebas, con diferentes elevaciones asumidas para el piso de la poza, o con diferentes anchos de la poza tienen que hacerse antes que se obtenga la igualdad requerida de los niveles de energía.

La longitud de la poza disipadora debería ser aproximadamente cuatro veces el tirante d_2 ó $4 \times 1.00 = 4.00 \text{ m}$. Este borde libre debería hallarse más alto que el nivel máximo de aguas debajo de la poza. Diseñe los muros con una altura de 1.83 m. Los bloques de la rápida y la poza disipadora son dimensionados como se ha mostrado en la figura 1.

1.5.8 Diseño de la transición de salida

Cuando es requerida, es usada una transición de salida de concreto para "llevar" el flujo desde la poza disipadora hasta el canal aguas abajo. En este ejemplo de diseño no es usada una transición de salida. Un umbral final es previsto al término de la poza disipadora y la elevación de la cima del umbral es determinado para proveer tirante de aguas abajo para el salto hidráulico. La energía crítica al final de la poza disipadora es:

$$d_c = 0.37 \text{ m}; \quad hv_c = 0.15 \text{ m}; \quad E_c = 0.53 \text{ m}$$

La altura mínima del umbral, requerida para proveer un control para el flujo aguas abajo, iguala la energía aguas abajo del salto hidráulico, E_2 , menos la energía crítica en el final de la poza, E_c , o sea:

$$1.02 - 0.53 = 0.49 \text{ m}$$

Una altura del umbral de 0.51 es usado en el ejemplo del diseño.

11. DISEÑO DE PRESAS PEQUEÑAS

SELECCIÓN DEL TIPO DE PRESA

A. CLASIFICACIÓN DE TIPOS

Generalidades. Las presas se pueden clasificar en un número de categorías diferentes, que depende del objeto de la clasificación. Para el objeto de este manual, es conveniente considerar tres amplias clasificaciones de acuerdo con: El uso, el proyecto hidráulico, o los materiales que forman la estructura.

Clasificación según el uso. Las presas se pueden clasificar de acuerdo con la función mas general que van a desempeñar, como de almacenamiento, de derivación, o regulación. Se pueden precisar más las clasificaciones cuando se consideran sus funciones específicas.

Presas de almacenamiento, se construyen para embalsar el agua en los periodos en que sobra, para utilizarla cuando escasea. Estos periodos pueden ser estacionales, anuales, o más largos. Muchas presas pequeñas almacenan los escurrimientos de primavera para usarse en la estación seca del verano. Las presas de almacenamiento se pueden a su vez clasificar de acuerdo con el objeto del almacenamiento, como para abastecimiento de agua, para recreo, para la cría de peces y animales salvajes, para la generación de energía hidroeléctrica, irrigación, etc. El objeto específico u objetos en los que se va a utilizar el almacenamiento tienen a menudo influencia en el proyecto de la estructura, y pueden determinar conceptos como el de la magnitud de las fluctuaciones del nivel que pueden esperarse en el vaso y el del volumen de filtraciones que pueden permitirse.

Las presas de derivación se construyen ordinariamente para proporcionar la carga necesaria para desviar el agua hacia zanjas, canales, y otros sistemas de conducción al lugar en que se van a usar. Se utilizan en los sistemas de riego, para la derivación de una corriente natural hacia un vaso de almacenamiento fuera del cauce natural de la corriente, para usos municipales e industriales, o para una combinación de los mismos.

Las presas regulares se construyen para retardar el escurrimiento de las avenidas y disminuir el efecto de las ocasionales. Las presas reguladoras se dividen en dos tipos. En uno de ellos, el agua se almacena temporalmente, y se deja salir por una obra de toma con un gasto que no exceda de la capacidad de cauce de aguas abajo. En el otro tipo, el agua se almacena tanto tiempo como sea posible y se deja infiltrar en las laderas del valle o por los estratos de grava de la cimentación. A este último tipo se le llama algunas veces de distribución o dique, porque su principal objeto es recargar los acuíferos. Las presas

reguladoras también se construyen para detener los sedimentos. A menudo a estas se les llama presas para arrastres.

Aunque no es tan frecuente que se utilicen para varios objetos como las presas grandes, con frecuencia sirven para más de un fin. Cuando son para varios objetos, se reserva un volumen separado del vaso para cada uno de ellos. Existe una combinación de usos relativamente frecuente en la que entran el almacenamiento, el control de avenidas y para deportes.

Clasificación según su proyecto hidráulico. Las presas se pueden clasificar también como presas vertedoras o no vertedoras.

Las presas vertedoras se proyectan para descargar sobre sus coronas. Deben estar hechas de materiales que no se erosionen con tales descargas. Es necesario emplear concreto, mampostería, acero y madera, excepto en las estructuras vertedoras muy bajas de unos cuantos pies de altura.

Presas no vertedoras son las que se proyectan para que no rebase el agua por su corona. Este tipo de proyecto permite ampliar la elección de materiales incluyendo las presas de tierra y las de enrocamiento.

Con frecuencia se combinan los dos tipos para formar una estructura compuesta, que consiste de, por ejemplo, una parte vertedora de concreto de gravedad con extremos formados por terraplenes.

Clasificación según los materiales. La clasificación más común que se usa en la discusión de los procedimientos de construcción se basa en los materiales que forman la estructura. En esta clasificación también se menciona el tipo básico de proyecto como, por ejemplo presa de concreto de gravedad, o presa de concreto del tipo de arco.

En este texto nos limitamos a discutir los tipos más comunes de presas pequeñas que se construyen en las condiciones actuales; que son, las de tierra, las de enrocamiento, y las de gravedad de concreto. Otros tipos de presas, incluyendo las de arco de concreto, las de contrafuertes de concreto, y las de madera, se discuten brevemente, dando una explicación por lo que su proyecto no se incluye en este texto.

Presas de tierra. Las presas de tierra constituyen el tipo de presas más común, principalmente porque en su construcción intervienen materiales en su estado natural que requieren el mínimo de tratamiento. Además, los requisitos para sus cimentaciones son

menos exigentes que para los otros tipos. Es probable que las presas de tierra continúen prevaleciendo sobre los demás tipos para fines de almacenamiento, parcialmente, ebido a que el número de emplazamientos favorables para las estructuras de concreto está disminuyendo como resultado de los numerosos sistemas de almacenamiento de agua que se han emprendido, especialmente en las regiones áridas y semiáridas en las que la conservación del agua para riego es una necesidad fundamental.

Aunque dentro de la clasificación de presas de tierra están comprendidos varios tipos, los adelantos obtenidos en los equipos de excavación, acarreo y compactación de materiales terrosos, ha hecho el tipo de presas de tierra compactada tan económico que virtualmente ha reemplazado los tipos de terraplenes hidráulicos. Lo que es especialmente cierto al tratarse de la construcción de pequeñas estructuras, en las que la relativamente pequeña cantidad de material que hay que manejar, impide la instalación de la planta de grandes dimensiones que es necesaria para la eficiencia de las operaciones hidráulicas. Por esta razón, solamente se tratan en este texto las presas de tierra compactada. Las presas de tierra compactada se subdividen en presas de un solo material, o de varios, con diafragmas.

Las presas de tierra requieren estructuras complementarias que sirvan de vertedores de demasías. La principal desventaja de una presa de tierra es que, si no tiene suficiente capacidad, el vertedor de demasías puede dañarse y aun destruirse por e efecto erosivo del agua que llegue a rebasarla. También están sujetas a sufrir serios daños y aun a fallar debido a las perforaciones hechas por animales cavadores, a menos de que se tomen precauciones especiales. A menos de que el emplazamiento de la presa quede fuera del cauce de la corriente, se deben tomar medidas para desviar la corriente durante la construcción a través del emplazamiento por medio de un conducto, o alrededor del mismo por medio de un túnel. De otra manera, se deben incorporar en el proyecto medidas especiales que permitan que el agua pase sobre el terraplén durante la construcción. Este tipo de derivación solamente debe usarse cuando se disponga de personal experimentado en este trabajo.

Presas de enrocamiento. En las presas de enrocamiento se utiliza roca de todos los tamaños para dar estabilidad a una membrana impermeable. La membrana puede ser una capa de material impermeable del lado del talud mojado, una losa de concreto, un recubrimiento de concreto asfáltico, placas de acero, o cualquier otro dispositivo semejante; o puede ser un núcleo interior delgado de tierra impermeable.

Como los terraplenes de tierra, los de roca están sujetos a daños y destrucción si los rebasa el agua y, por lo tanto, deben tener un vertedor de demasías de la capacidad adecuada para evitar que esto suceda. Una excepción la constituyen las presas derivadotas extremadamente bajas en las que el enrocamiento está especialmente proyectado para soportar los derrames. Las presas de enrocamiento requieren cimentaciones que no estén sujetas a asentamientos de magnitudes suficientes para romper la membrana impermeable. Las únicas cimentaciones adecuadas, por lo general, son la roca o la arena compacta y la grava.

El tipo de enrocamiento se adapta a los emplazamientos remotos, donde abunda la roca buena, donde no se encuentra tierra buena para una presa de tierra, y donde la construcción de una presa de concreto resultaría muy costosa.

Presas de concreto del tipo de gravedad. Las presas de gravedad, de concreto se adaptan a los lugares en los que se dispone de una cimentación de roca razonablemente sana, aunque las estructuras bajas se pueden establecer sobre cimentaciones aluviales si se construyen los dados adecuados. Se adaptan bien para usarse como cresta vertedora y, debido a esta ventaja, a menudo se usan formando la parte vertedora de las presas de tierra y de enrocamiento o de una presa derivadora.

Al empezar el siglo XX, algunas de las presas de gravedad se construyeron de piedra. Sin embargo, la cantidad de mano de obra requerida en esta operación ha sido la causa del uso exclusivo que se hace del concreto en la construcción de las presas modernas de gravedad.

Las presas de gravedad pueden tener planta curva o recta. La planta curva puede proporcionar algunas ventajas en lo que respecta al costo y a la seguridad. Además, ocasionalmente, la curvatura hacia aguas arriba puede situar esa parte de la presa en una cimentación más elevada de roca.

Presas de concreto del tipo de arco. Las presas de concreto del tipo de arco se adaptan a los lugares en los que la relación de la distancia entre los arranques del arco a la altura no es grande y donde la cimentación en estos mismos arranques es roca sólida capaz de resistir el empuje del arco. Debido a que el proyecto de una presa del tipo de arco es una especialidad, no se incluye en este texto una discusión detallada de este tipo de proyecto.

Presas de concreto del tipo de contrafuertes. Las presas del tipo de contrafuertes comprenden las de losas y las de arcos. Requieren aproximadamente el 60% menos de

concreto que las presas macizas de gravedad, pero los aumentos debidos a los moldes y al refuerzo de acero necesario, generalmente contrarrestan las economías en concreto. Se construyeron varias presas de contrafuertes en la decena de los 30, cuando la relación del costo de la mano de obra al costo de los materiales era comparativamente baja. Este tipo de construcción no puede competir generalmente con los otros tipos de presas cuando la mano de obra es cara.

El proyecto de las presas de contrafuertes se basa en el conocimiento y criterio que se adquiere solamente por la experiencia especializada en este tipo de obras. Debido a esta circunstancia y a la limitada aplicación de las presas de contrafuertes en las condiciones actuales, el proyecto de este tipo de estructuras no se incluye en este texto.

Otros tipos de presas. Se han construido presas de otros tipos aparte de los mencionados, pero en la mayor parte de los casos satisfacen requisitos poco usuales o son de naturaleza experimental. En pocos casos, se ha usado acero estructural para la pantalla de aguas arriba y en armaduras de soporte en las presas. Antes de 1920, se construyeron numerosas presas de madera, especialmente en el noroeste. La cantidad de mano de obra necesaria en la construcción de las presas de madera, combinada con la corta vida de la estructura, hace que este tipo sea antieconómico en la construcción moderna. Este y otros tipos poco comunes no se tratan en el texto.

B. FACTORES FISICOS QUE GOBIERNAN LA SELECCIÓN DEL TIPO

Generalidades. Solamente en circunstancias excepcionales los ingenieros especializados pueden afirmar que sólo un tipo de presa es el conveniente o el más económico para un lugar determinado. Excepto en los casos en los que la sección del tipo es evidente, se encontrarán necesarios proyectos preliminares y presupuestos para varios tipos de presas antes de poder demostrar cuál es el más económico. Por lo tanto, es importante insistir en que el proyecto puede resultar indebidamente caro, a menos de que las decisiones con respecto a la selección del tipo se basen en el estudio adecuado y después de consultar ingenieros competentes.

En la selección del tipo para estructuras importantes, es también aconsejable obtener la asesoría de un ingeniero geólogo experimentado, en conexión con la relativa aplicabilidad de posibles tipos a la cimentación que existe en el lugar.

En numerosos casos, el costo excesivo de las protecciones contra las descargas del vertedor de demasías, las limitaciones en las obras de toma, y el problema de desviar la

corriente durante la construcción tiene un importante influencia en la selección del tipo. En algunos casos, la selección del tipo puede también depender de la mano de obra y del equipo de que se pueda disponer. Lo que puede ser un elemento muy importante cuando entra el factor tiempo. Lo inaccesible del lugar puede tener una influencia importante en la selección.

La selección del mejor tipo de presa para un lugar determinado requiere la consideración cuidadosa de las características de cada tipo, en relación con los accidentes físicos del lugar y la adaptación a los fines para los que se supone que va a servir la presa, así como lo que supone que va a servir la presa, así como lo que respecta a la economía, seguridad, y otras limitaciones que pudieran existir. La elección final del tipo de presa se hará generalmente después de considerar estos factores. Usualmente, el factor más importante para determinar la elección final del tipo de presa será el costo de construcción. En los párrafos siguientes se discuten importantes factores físicos para la selección del tipo de presa.

Topografía. La topografía, en gran parte, dicta la primera elección del tipo de presa. Una corriente angosta corriendo entre desfiladeros de roca sugiere una presa vertedora. Las llanuras bajas, onduladas, con la misma propiedad, sugieren una presa de tierra con vertedor de demasías separado. Cuando las condiciones son intermedias, otras consideraciones toman mayor importancia, pero el principio general de la conformidad con las condiciones naturales sigue siendo la guía principal.

La localización del vertedor es un factor importante que dependerá en gran parte de la topografía local y que, a su vez, tendrá una gran importancia en la selección final del tipo de presa.

Las condiciones geológicas y la cimentación. Las condiciones de la cimentación dependen de las características geológicas y del espesor de los estratos que van a soportar el peso de la presa; de su inclinación, permeabilidad, y relación con los estratos subyacentes, fallas y fisuras. La cimentación limitará la elección del tipo en cierta medida, aunque estas limitaciones se modifican con frecuencia al considerar la altura de la presa propuesta. Se discuten enseguida las diferentes cimentaciones comúnmente encontradas.

- (1) Cimentaciones de roca sólida, debido a su relativamente alta resistencia a las cargas, y su resistencia a la erosión y filtración presentan pocas restricciones por lo que toca al tipo de presa que puede construirse encima de ellas. El factor decisivo será la economía que se pueda obtener en los materiales o en el costo total. Con

frecuencia será necesario remover la roca desintegrada y tapar grietas y fracturas con inyecciones de cemento.

- (2) Cimentaciones de grava, si está bien compactada, es buena para construir presas de tierra, de enrocamiento, y presas bajas de concreto. como las cimentaciones de grava son con frecuencia muy permeables, deben tomarse precauciones especiales construyendo dados efectivos o impermeabilizantes.
- (3) Cimentaciones de limo o de arena fina se pueden utilizar para apoyar presas de gravedad de poca altura si están bien proyectadas, pero no sirven para las presas de enrocamiento. Los principales problemas son los asentamientos, evitar las tubificaciones, y las pérdidas excesivas por filtración, y la protección de la cimentación en el pie del talud seco, contra la erosión.
- (4) Cimentaciones de arcilla se pueden usar para apoyar las presas, pero requieren un tratamiento especial. Como pueden producirse grandes asentamientos de la presa si la arcilla no está consolidada y su humedad es elevada, las cimentaciones de arcilla, generalmente no son buenas para la construcción de presas de concreto del tipo de gravedad, y no deben usarse para presas de escollera. Generalmente es necesario efectuar pruebas del material en su estado natural para determinar las características de consolidación del material y su capacidad para soportar la carga que va a sostener.
- (5) Cimentaciones irregulares. Ocasionalmente pueden ocurrir situaciones donde no será posible encontrar cimentaciones razonablemente uniformes que correspondan a alguna de las clasificaciones anteriores y que obligará a construir sobre una cimentación irregular formada de roca y materiales blandos. Estas condiciones desfavorables pueden a menudo resolverse empleando detalles especiales en los proyectos. Cada lugar, sin embargo, presenta un problema que deben tratar ingenieros experimentados, y no se intenta tratar en este texto problemas tan poco frecuentes.

Materiales disponibles. Los materiales para las presas de varios tipos, que pueden encontrarse algunas veces cerca o en el lugar, son:

1. Suelos para los terraplenes
2. Rocas para terraplenes y para enrocamiento
3. Agregados para concreto (arena, grava, piedra triturada)

La eliminación o reducción de los gastos de acarreo de los materiales de construcción, especialmente de los que se utilizan en grandes cantidades, reducirán considerablemente el

costo total de la obra. El tipo más económico de presa será con frecuencia aquél para el que se encuentren materiales en suficiente cantidad y dentro de distancias razonables del lugar.

El poder disponer de arena buena y de grava para el concreto localmente, a un costo razonable y, además, dentro de la propiedad que se adquiere para el proyecto, es un factor favorable para emplear una estructura de concreto. Por otra parte, si se pueden encontrar suelos buenos para una presa de tierra en bancos de préstamo cercanos, la presa de tierra puede resultar la más económica. Deberán aprovecharse todos los recursos locales para reducir el costo de la obra sin sacrificar la eficiencia y calidad de la estructura final.

Tamaño y situación del vertedor de demasías. El vertedor es un elemento vital de una presa. Con frecuencia su tamaño y tipo y las restricciones naturales en su localización serán el factor decisivo en la elección del tipo de presa. La capacidad del vertedor la dictan principalmente las características de escurrimiento y el gasto de la corriente, independiente de las condiciones del lugar o del tipo o tamaño de la presa. La selección de los tipos específicos de vertedores dependerá de las magnitudes de las avenidas que tengan que verterse. Así, puede verse que en corrientes con gran potencial de avenidas, el vertedor se convierte en la estructura dominante, y la selección del tipo de presa puede quedar en segundo término.

El costo de la construcción de un gran vertedor con frecuencia constituye una porción considerable del costo total del sistema. En estos casos, combinando la presa y el vertedor para que formen una sola estructura puede resultar conveniente, y resultaría indicada la adopción de una presa vertedora de concreto. En algunos casos, cuando el material excavado de los canales del vertedor separado se puede utilizar en la presa de tierra, este tipo puede resultar ventajoso. El que sea necesario un vertedor de demasías pequeño, con frecuencia favorece la selección de los tipos de presas de tierra o de enrocamiento, aun en lugares angostos.

La conveniencia o costumbre de construir vertedores de demasías de concreto sobre presas de tierra o de roca ha disminuido por las especificaciones más conservadora que deben emplearse y el mayor cuidado que debe tenerse en prevenir las fallas. Los problemas inherentes asociados con estos proyectos son: Asentamientos desiguales de la estructura debido a consolidaciones diferenciales del terraplén y de la cimentación después de que se aplican las cargas del vaso, la necesidad de precauciones especiales para impedir el agrietamiento del concreto o la abertura de juntas que podrían permitir filtraciones del canal al terraplén, con la correspondiente tubificación o deslave del material circundante; y los

retrasos en la construcción necesarios por la necesidad de haber completado y madurado la presa antes de comenzar la construcción del vertedor. La consideración de los factores anteriores, asociados con el aumento de los costos que provienen del aumento de la seguridad de los detalles de construcción, como el aumento arbitrario del espesor de los revestimientos, aumentos en el acero de refuerzo, dentellones, tratamiento de las juntas, drenaje, precargado, han tenido por resultado generalmente la selección de otras alternativas para el proyecto de los vertedores de demasías, como la colocación de la estructura sobre o a través del material natural de los arranques de la presa o debajo de la presa como un conducto.

Una de las disposiciones comunes es la utilización de un canal excavado en uno o en ambos arranques fuera de los límites de la presa, o en algún punto alejado de la presa. Cuando se adoptan estas situaciones, la presa puede ser del tipo que no es vertedor lo que amplía la posibilidad de la elección. Inversamente, cuando no se puede encontrar un lugar adecuado para construir un vertedor de demasías alejado de la presa, requiere la selección de un tipo de presa que pueda llevar vertedor. La descarga del vertedor puede entonces conducirse de modo que solamente ocupe una porción del cauce del río principal, en cuyo caso el resto de la presa puede ser de tierra, roca o concreto.

Temblores. Si una presa queda en un área que esté sujeta a las sacudidas de los temblores, el proyecto deberá tomar en cuenta el aumento de las cargas y de los esfuerzos. Los tipos de estructuras que mejor se adaptan a resistir las sacudidas de los terremotos sin perjudicarse con las presas de tierra y las de concreto del tipo de gravedad. En las zonas sísmicas, no debe elegir el tipo de presa ni su proyecto alguien que no tenga experiencia en este tipo de trabajo.

CIMENTACIONES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

A. OBJETO DE LAS INVESTIGACIONES

Generalidades. Es esencial la adquisición de datos sobre las condiciones de la cimentación y de los materiales de construcción para el proyecto de las presas pequeñas. Las investigaciones se efectúan en el gabinete, en el campo y en el laboratorio. Para mayor eficiencia, la recolección de datos debe proyectarse debidamente. Las exploraciones subterráneas no deben comenzar hasta haberse considerado todos los datos geológicos y de suelos. El investigador debe saber clasificar los suelos y rocas, y debe tener conocimiento sobre las características técnicas y geológicas del relieve. Esta preparación y el conocimiento de las posibilidades y limitaciones de los diferentes métodos de exploración subterránea, permitirán hacer la selección de los procedimientos de campo más apropiados, evitando pérdida de tiempo y de esfuerzo por emplear procedimientos ineficaces. El investigador debe estar familiarizado con los métodos de prueba y con las pruebas de campo y de laboratorio usados para las presas pequeñas.

El objeto de la investigación de las cimentaciones y de los diversos tipos de materiales de construcción se dan en esta parte del capítulo. En las partes de B a I se proporcionan datos acerca de las técnicas y procedimientos para realizar estas investigaciones.

Cimentaciones. Son indispensables los estudios de cimentación para determinar si se puede construir una estructura segura en el emplazamiento elegido. El tipo preferible de estructura se puede determinar a menudo por inspección del lugar, como se indica en el Cap. 3. La construcción de una presa cuya falla puede producir una avenida destructora, implica una gran responsabilidad con el público. Gran número de avenidas perjudiciales han sido producidas por la falla de presas pequeñas. Las investigaciones han demostrado que estas fallas se debieron a cimentaciones defectuosas. Un gran número de fallas atribuido a otras causas probablemente se debieron a cimentaciones defectuosas. Es indudablemente cierto que muchas de las fallas pudieran haberse previsto con investigaciones cuidadosas, que hubieran conducido a la selección de emplazamientos seguros y satisfactorios o a la adopción de medidas en el proyecto y en la construcción, necesarias para contrarrestar los defectos en la cimentación.

El primero y uno de los más importantes pasos en el estudio de un vaso es un reconocimiento con el objeto de seleccionar, basándose principalmente en la topografía y la geología local, el más favorable de los emplazamientos probables para la presa. Este reconocimiento es tarea del ingeniero y del geólogo, y debe confiarse solamente a hombres experimentados en esta clase de trabajo. El trabajo de campo debe estar precedido por un estudio de todos los datos disponibles con relación a la corriente y al área que se considera,

incluyendo el examen de mapas, fotografías aéreas e informes, especialmente los hechos por el U.S. Geological Survey. En la parte B de este capítulo se discuten las diferentes fuentes de información. Un reconocimiento cuidadoso puede permitir la selección del emplazamiento más favorable para la presa, o la eliminación de muchos emplazamientos posibles; en el caso de que haya varios, puede economizar miles de dólares de trabajos de exploración.

Las condiciones de la cimentación a menudo se revelan o se infieren por inspección visual de los detalles de la erosión; afloramientos de roca; y por las excavaciones hechas por el hombre, como los cortes de los caminos o ferrocarriles, excavaciones para los edificios, bancos para la extracción de tierra, y canteras. Algunos datos sobre aguas subterráneas se pueden obtener de los pozos locales. Los resultados de los estudios de campo deben registrarse en croquis, especialmente en un mapa topográfico, aunque también se pueden usar fotografías aéreas.

En esta etapa de la investigación, el mapa para croquis puede tener dibujados los linderos de los depósitos de suelos y los afloramientos de roca; localización de la zona de fallas u otras irregularidades geológicas visibles y el buzamiento y el rumbo de los detalles geológicos, como fisuras, mantos y zonas fracturadas.

El mapa debe acompañarse de un informe describiendo los diferentes detalles geológicos, incluyendo la clasificación de las rocas y los suelos, tipos de materiales cementantes que pueden ocurrir en la roca y el suelo, y el origen y procesos de sedimentación de los diferentes depósitos de suelos. El informe del reconocimiento debe discutir las relaciones recíprocas entre las condiciones geológicas y la permeabilidad presente y futura del vaso y de la cimentación de la presa, y a la estabilidad futura y permanencia de la presa, del vertedero y de otras estructuras. Los problemas geológicos muy evidentes, que requieran una resolución por medio de estudios posteriores, se deben discutir más ampliamente y se debe hacer un programa provisional en el que se describa y recomiende la extensión y carácter de exploraciones más detalladas para la siguiente etapa de estudio.

En la etapa de estudio de la viabilidad, es necesario efectuar la exploración subterránea de la cimentación para determinar definitivamente: (1) La profundidad de la roca en el emplazamiento de la cortina, y (2) el carácter de la roca y de los suelos bajo la cortina y estructuras conexas. Generalmente es necesario perforar una línea de barrenos de sondeo en el emplazamiento de la cortina, a lo largo del eje propuesto. Como cualquier eje que se elija en el campo es necesariamente de tanteo y está sujeto a modificaciones por razones de proyecto, es conveniente hacer sondeos aguas arriba y abajo del eje. El número de sondeos que se requiere para la exploración de las presas pequeñas está determinado por la complejidad de las condiciones geológicas, pero la separación máxima no debe exceder

de 500 pies, y la profundidad de los sondeos debe ser cuando menos igual a la altura de la cortina.

También es necesario estudiar las condiciones subterráneas en las posibles ubicaciones de las obras complementarias, como vertedores de demasías, en las obras de toma, en las zanjas para dientes amortiguadores, en los portales de los túneles, para aclarar cualquier problema geológico que no se haya resuelto. Los sondeos en las áreas de las estructuras complementarias deben hacer. se con una separación máxima de 100 pies, y deberán prolongarse hasta una profundidad igual, cuando menos, a 1 1/2 veces el ancho de la base de las estructuras. Para los estudios de las presas derivadoras, los sondeos se harán con una separación máxima de 100 pies, distribuyéndolos en una forma que dependerá de la complejidad de la cimentación. Cuando menos un sondeo se hará en cada estribo.

Aunque existen muchos métodos para perforar los suelos de los despalmes, solamente se recomendarán los que permiten muestrear y probar la cimentación sin provocar una alteración excesiva, para el estudio de la cimentación de las presas. Por lo tanto, los sondeos por lavado no se discuten en este texto. Los pozos de prueba, las zanjas, los túneles y los sondeos con taladros de gran diámetro, que permiten el examen visual de la cimentación, son métodos excelentes para determinar el carácter del despalme, y que se recomiendan siempre que sea posible utilizarlos. Los métodos de exploración recomendados para las cimentaciones de las presas pequeñas son: la barrena giratoria y el muestreador que se hinca (prueba normal de penetración). Son convenientes las pruebas para determinar la densidad en el lugar y la humedad de los suelos arriba del agua. Para las perforaciones en roca se requiere el uso de perforadoras giratorias y de brocas de diamante para obtener corazones. Los valores aproximados de la permeabilidad de los estratos de roca y del despalme de suelo, se pueden determinar mediante pruebas con agua en los agujeros de los sondeos. En todos los agujeros para los sondeos, es importante medir y registrar las profundidades del nivel del agua libre y las fechas en las que se efectúan las medidas.

El informe que se hace al terminar la etapa de la viabilidad debe incluir un plano a escala grande, que lleve la geología de la superficie, la situación de todos los sondeos, y cualesquiera secciones geológicas levantadas en los cortes naturales o artificiales. Las secciones transversales deben dibujarse mostrando los detalles geológicos conocidos y los probables. Deben incluirse los registros. Para la preparación de las especificaciones, pueden ser necesarios más sondeos en las cimentaciones para aclarar condiciones geológicas críticas o para determinar con precisión las profundidades a la roca, para la preparación de los dibujos detallados de construcción. También pueden ser necesarias muestras adicionales y pruebas de laboratorio para establecer bases firmes para el proyecto de la cimentación en los suelos.

Suelos para presas de tierra. Algunos emplazamientos para presas requieren una gran excavación para llegar a una buena cimentación y, en muchos casos, el material excavado es bueno para utilizarse en porciones de la presa. Las excavaciones para los vertedores de demasías y para las obras de toma también producen cantidades variables de materiales utilizables. Sin embargo, la mayor parte del volumen de las presas de tierra casi siempre tiene que obtenerse de bancos de préstamo.

El estudio de los materiales para los terraplenes es un procedimiento progresivo, que va desde una inspección rápida durante la etapa de reconocimiento hasta estudios extensos de todas las fuentes posibles de materiales antes de empezar el proyecto final. Antes de elegir un posible emplazamiento para una presa deberá hacerse un reconocimiento para determinar la ubicación de los materiales. Haciendo un examen cuidadoso de los mapas existentes, de los levantamientos de suelos, y de las fotografías aéreas generalmente se localizarán las áreas que deben examinarse en el campo. Los cortes del camino y del ferrocarril, los arroyos y las márgenes a lo largo de los canales de la corriente proporcionan datos valiosos respecto a la naturaleza de los materiales subterráneos de la región, y deben examinarse. Rara vez será necesario excavar pozos de prueba o hacer agujeros con los taladros en las etapas de reconocimiento. La determinación de las cantidades se puede hacer

considerando los detalles topográficos y con unas cuantas medidas aproximadas, ya sea en el terreno o en los mapas. El informe del reconocimiento debe incluir un croquis mostrando la situación de los lugares en los que existen bancos de préstamo con respecto al emplazamiento de la cortina, el carácter de los materiales en cada lugar, y la cantidad probable en cada uno de ellos. Los factores locales que pueden afectar el uso de un depósito se deben discutir en el informe. Además de las propiedades técnicas de los suelos, deben considerarse otras muchas facetas, incluyendo proximidad, accesibilidad, humedad natural y manejabilidad del material; costos del derecho de vía y despalmes; espesor de los depósitos, destrucción de detalles escénicos y de la topografía desfavorable.

Durante la etapa de viabilidad debe proseguir un plan sistemático para localizar las áreas de préstamos, después de la selección del emplazamiento de la presa. Para evitar pasar por alto los lugares cercanos, la búsqueda debe comenzar del emplazamiento de la presa y extenderse alejándose en todas direcciones. Todas las áreas de préstamo potenciales que queden a una distancia máxima de una milla de la cortina deberán estudiarse antes de considerar las fuentes más distantes. Se deben excavar agujeros a una distancia de 500 pies formando aproximadamente una cuadrícula en todos los lugares en que sea posible dentro del límite de una milla. Deberán usarse taladros para tierra donde sea posible, pero se harán pozos de prueba donde se encuentre boleto. Los agujeros se llevarán a una

profundidad de 25 pies abajo de la superficie del terreno, excepto cuando se encuentre roca, o agua antes de llegar a esa profundidad.

Los sondeos se muestrearán y se harán registros de acuerdo con los procedimientos dados en la parte G y H de este capítulo. En el plan de estudio se le dará mucha prioridad a los lugares en que existan probabilidades de localizar las zanjas para dientes amortiguadores, en donde haya que hacer despalmes, y donde se suponga que vayan a quedar los vertedores de demasías y obras de toma, y se justifique hacer trabajos más detallados debido a que se pueden utilizar desde el principio como materiales para la construcción de terraplenes. Cuando se ha comprobado que no existen materiales adecuados en suficiente cantidad a la distancia máxima de una milla de la presa, se investigan zonas más alejadas, de acuerdo con el plan.

El objeto final de la exploración detallada para encontrar bancos de préstamo, es determinar la profundidad de corte de la pala y la distribución de materiales en el terraplén, lo que se puede lograr si se perfora un número suficiente de agujeros, para determinar con precisión los perfiles del suelo en el área de préstamo. El dibujo del perfil que resulte de los sondeos a 500 pies indicará si son necesarios más sondeos. Evidentemente, cuando más homogéneo sea el suelo en el área de préstamo, será necesario menor número de sondeos para establecer el perfil de tanteo.

Debido a los cambios de planes, a los errores de estimación y a otras contingencias, deberán utilizarse factores de seguridad grandes al estimar las cantidades disponibles en los bancos de préstamo. Usando el procedimiento siguiente se tiene la seguridad de disponer de las cantidades necesarias. Cuando en el informe de un reconocimiento se estima que se necesitan menos de 10 000 yd³ (yardas cúbicas) de un tipo de material, se deberá localizar un volumen 10 veces mayor que la cantidad estimada; cuando son necesarias cantidades mayores de 100 000 yd³, se debe localizar un volumen igual a 5 veces el estimado. Para hacer estimaciones de viabilidad basadas en exploraciones subterráneas, estos factores se pueden reducir a la mitad. Aun en los bancos de préstamo bien explorados, en las estimaciones se exigen cantidades cuando menos vez y media mayores que las necesarias para tener la seguridad de que se dispone de las cantidades necesarias, cualesquiera que sean los métodos y equipo de construcción que utilice el contratista. A menudo se usan factores mayores cuando los datos existentes indican que los bancos son de naturaleza variable.

El enrocamiento y los terraplenes de roca. El enrocamiento es una capa de fragmentos grandes de roca durable. Su objeto es preservar la forma del talud o de la estructura que cubre, evitando la erosión debida al oleaje o a las corrientes. Los terraplenes de roca son

terraplenes construidos con fragmentos de roca en porciones de las presas de tierra o de enrocamiento.

La búsqueda de materiales adecuados para enrocamiento y terraplenes de roca se efectúa siguiendo la misma secuencia general que para la búsqueda de materiales para terraplenes. Como el enrocamiento es casi indispensable para las presas de tierra, es importante limitar la extensión del área en que se debe buscar. El cateo deberá extenderse radialmente a partir del lugar en que se va a efectuar la obra propuesta, hasta localizar un depósito de roca que tenga calidad y volumen suficiente para satisfacer las necesidades previstas. Se debe utilizar en la mejor forma posible los datos existentes, como lo son los mapas geológicos, las fotografías aéreas, planos topográficos y publicaciones estatales, federales, o de institución privadas.

Después de estudiar estos datos, las canteras existentes, los afloramientos de roca, y otras áreas con probabilidades se pueden marcar en el mapa o fotografía, para hacer investigaciones posteriores en el campo. A menudo es provechoso preguntar sobre los depósitos de roca o acumulamientos a los residentes de la localidad, y a los funcionarios de los gobiernos locales.

Las características principales que se deben buscar en el material para enrocamiento son la calidad y el tamaño de los fragmentos de roca. Los encargados de las investigaciones deben tratar, por inspección, de determinar si la roca tiene la calidad necesaria para resistir el efecto de las olas, la congelación y fusión del agua que contienen, y otras fuerzas desintegradoras, y determinar si el banco producirá material suficiente de los tamaños requeridos. El lugar más adecuado para empezar a explorar el banco de roca es cualquier afloramiento.

Los frentes verticales cortados hasta que la roca aparezca sin intemperizar deben examinarse cuidadosamente para ver si está fisurada por las deformaciones que ha sufrido, forma en que está agrietada, planos de sedimentación y zonas de material alterado. Los sistemas de fisuración y estratificación son especialmente importantes porque indican los tamaños que probablemente se obtendrían en su explotación. La exploración requerida para determinar, las características de las porciones que no quedan expuestas de un banco potencial para extraer enrocamiento se hace por medio de sondeos, pozos de prueba o zanjas. Las perforaciones en las que se extraen corazones de roca es el método más práctico y seguro para determinar las dimensiones del depósito, la profundidad del despalme y el espesor de la roca. Los corazones obtenidos proporcionan datos respecto a la calidad de la roca en las diferentes porciones del depósito, que no se podrían obtener de otra manera.

Cuando las formaciones de roca no sean de calidad adecuada para utilizarse en enrocamiento, deben investigarse otros yacimientos. Ha habido varios casos en los que se han utilizado boleos superficiales, porque no pudieron encontrarse yacimientos para extraer roca ni aun a la distancia de 100 mi del lugar. El uso de este tipo de enrocamiento, normalmente sólo es posible emplearlo cuando el boleo se encuentra en acumulamientos bastante concentrados para producir cantidades de importancia. No obstante, no es rara la explotación de acumulamientos muy separados para obtener la cantidad necesaria para una presa.

Ocasionalmente se encuentran taludes geológicos que contienen roca durable de los tamaños requeridos, y que son de magnitud suficiente para hacer innecesaria la explotación de canteras. Estos taludes son especialmente convenientes cuando son más accesibles que las canteras, lo que sucede con frecuencia. Poco puede decirse respecto a los materiales de los taludes, excepto que se haga un examen completo y un levantamiento, para determinar las características de la roca, la cantidad disponible, y la variación en tamaños. Las buenas fotografías forman parte de los datos de exploración de los bancos para enrocamiento y roca, y son especialmente valiosas cuando se trata de taludes. La Fig. 25 muestra un depósito formado por un talud de roca ígnea adecuada, para enrocamiento.

La existencia de materiales adecuados para enrocamiento o para terraplenes de roca tiene un efecto muy marcado en el proyecto de una estructura; en consecuencia, deben hacerse estudios muy cuidadosos de las cantidades. Ocasionalmente es posible hacer uso de un material fácilmente accesible en vez de tratar de buscar una roca superior a un costo considerable. Por otra parte, el uso de menores cantidades de materiales superiores puede compensar su mayor costo. En la parte G de este capítulo se dan datos sobre el muestreo de los bancos de enrocamiento. La conveniencia de los materiales para terraplenes de roca se basa en la identificación y en el examen del banco.

Agregados para concreto. Las investigaciones de campo para localizar materiales se reducen principalmente a la búsqueda de agregados y a exploraciones y muestreo de los depósitos existentes. Los encargados de los trabajos de localización deben estar familiarizados con los efectos que tiene la granulometría, sobre las características físicas y la composición del agregado en las propiedades del concreto. El criterio que se aplique y lo completo de las investigaciones preliminares en el campo se reflejan generalmente en la durabilidad y economía de las estructuras terminadas.

La mayor parte de los factores que influyen en la bondad de los depósitos de agregados se relacionan a la historia geológica de la región. Estos factores incluyen el tamaño, forma y ubicación del depósito; espesor y carácter del despilme; tipos y condiciones de la roca; granulometría, grado de redondez y de uniformidad de las partículas de los agregados, y el

nivel freático. Los agregados se pueden obtener de los depósitos de grava y arena naturales, de los taludes, o de las canteras en las zonas donde haya afloramientos.

La arena fina para combinar agregados se puede obtener algunas veces de los depósitos formados por el viento.

Los depósitos formados por las corrientes de agua generalmente son los más comunes y también los más convenientes, debido a que: (1) Los fragmentos son generalmente redondeados; (2) las corrientes de agua producen un efecto clasificador que puede mejorar la granulometría; y (3) el desgaste por el acarreo producido por la corriente y su depósito elimina parcialmente los materiales más débiles. Los conos aluviales con frecuencia se utilizan como bancos para agregados, pero generalmente se requiere un tratamiento mayor que el usual. Los depósitos glaciales proporcionan arena y grava, pero generalmente están circunscritos a las grandes latitudes o alturas. Estos depósitos, cuando no influyen los agentes fluviales, son generalmente demasiado heterogéneos para constituir buenos agregados, y cuando más se pueden utilizar después de tratamientos elaborados. Los depósitos glaciales que han sido afectados por la acción de las corrientes, con frecuencia contienen materiales buenos para agregados.

Cuando no se puede conseguir arena y grava natural es necesario fabricar el agregado extrayendo roca y triturándola. Normalmente, se extrae roca y se tritura cuando no se pueden obtener materiales de tamaño y calidad adecuada. Los bancos de roca con frecuencia tienen materiales estratificados que dificultan la obtención de muestras representativas del banco sin explotar. Además, la presencia de estratos o zonas de materiales inadecuados, como arcilla o arcillas laminares, en algunos casos obliga a excavar seleccionando los materiales y darles tratamientos especiales.

La extensión y gastos justificables de exploración para agregado para el concreto están determinados por el tamaño y el objeto de la estructura. Cuando se busquen materiales buenos para agregados es importante recordar que los materiales ideales se encuentran rara vez. Son comunes las deficiencias o exceso de uno o más tamaños. Pueden contener tipos malos de roca, partículas cubiertas y cementadas, o partículas con la forma de lajas en cantidades excesivas.

Deben explorarse los depósitos más prometedores y tomarse muestras por medio de sondeos adomados, pozos de prueba o zanjas y determinarse la bondad de los agregados.

B. FUENTES DE INFORMACIÓN

Planos topográficos. Es indispensable un plano topográfico para el proyecto y construcción de la presa. Antes de tratar de levantar un plano topográfico, se debe hacer una investigación completa para ver si existen planos que cubran las áreas del vaso, el emplazamiento de la presa, las fuentes potenciales de materiales de construcción. Se debe entrevistar al U.S. Geological Survey (USGS) para pedir informes sobre los planos existentes. Esta organización está haciendo una serie de planos topográficos estándar que cubran los Estados Unidos, Alaska, Hawaii y Puerto Rico.

La unidad de levantamiento para los planos del USGS es un cuadrilátero limitado por paralelos de latitud y meridianos de longitud. Los cuadriláteros que cubren 7.5 mm de latitud y longitud se publican generalmente a la escala de 1:24 000 (1 plg es igual a 2000 pies) o 1:31 680 (1 plg es igual a 1/2 mi). Los cuadriláteros que cubren 15 mm de latitud y de longitud se publican a la escala de 1:62 500 (1 plg es igual aproximadamente a 1 mi), y los cuadriláteros que cubren 30 mm de latitud y longitud se publican a la escala de 1.: 125 000 (1 plg es igual aproximadamente a 2 mi). En algunos estados occidentales, se han publicado unos cuantos cuadriláteros que cubren 1° de latitud y longitud a la escala de 1:250 000 (1 plg es igual aproximadamente a 4 mi). Unos cuantos mapas especiales se han publicado a otras escalas. Cada cuadrilátero se designa con el nombre de una ciudad, poblado o accidente topográfico prominente situado dentro de él, y en los márgenes del mapa se imprimen los nombres de los mapas vecinos que se hayan publicado.

Lo que caracteriza los mapas topográficos es que llevan la configuración del terreno indicada por líneas de nivel, que son líneas imaginarias que siguen la superficie del terreno a una elevación constante. El intervalo de las líneas de nivel es la diferencia de elevación que separa a dos líneas adyacentes en el mapa. Estos intervalos dependen de la inclinación del terreno y de la escala del mapa; varían de 5 a 200 pies. En algunos mapas de cuadriláteros se usan otros signos diferentes de las líneas de nivel para señalar la configuración topográfica. Estos son los hachures, líneas de configuración, símbolos y sombreados.

Los mapas publicados por el U.S. Geological Survey emplean colores para señalar los diferentes detalles. El negro se usa para los detalles artificiales o culturales, como caminos, presas, edificios, nombres y linderos. El azul se usa para el agua o para detalles hidrográficos, como lagos, ríos, canales y glaciares. El café se usa para el relieve o detalles altimétricos -para la configuración de los terrenos, por medio de líneas de nivel o de hachures. El verde se usa para las zonas arboladas con los símbolos típicos para señalar chaparrales, viñedos y huertas. Con el rojo se hace resaltar los caminos importantes, las áreas urbanas de construcción reciente y la líneas de subdivisión de los terrenos públicos:

Además de los mapas topográficos publicados, se pueden obtener datos muy importantes para los ingenieros en forma aprovechable del U.S. Geological Survey para las áreas levantadas, Por ejemplo, las situaciones y verdaderas posiciones geodésicas de las estaciones de triangulación y bancos de nivel permanentes están registrados. Además, se pueden obtener mapas manuscritos a una escala cuatro veces mayor que la de los mapas publicados un año o año y medio antes de su publicación final.

Cuando no existen planos topográficos del área que se estudia, se pueden usar otros tipos de mapas en las etapas preliminares. De considerable importancia para el proyecto de las presas son los levantamientos de los ríos. Son mapas en tiras que muestran el curso y la pendiente de las corrientes; la configuración del fondo del valle y faldas adyacentes; y las publicaciones de las ciudades, casas aisladas, zanjas de riego, caminos y otros detalles de los cultivos. Los mapas de los levantamientos de los ríos se hicieron principalmente en conexión con la clasificación de los terrenos públicos; por lo tanto, la mayor parte de ellos son de regiones de los estados occidentales. Si el valle tiene una anchura menor de una milla, la topografía llega hasta una altura de 100 pies o más arriba de la superficie del agua; si el valle es abierto y ancho, la topografía abarca una faja de 1 a 2 mi. Los probables vasos se levantan hasta la línea de embalse del vaso. La escala usual es de 1:31 680 o 1:24 000, y el intervalo normal de las líneas de nivel es de 20 pies en tierra y 5 pies en la superficie del agua. Muchos de estos mapas incluyen proposiciones para emplazamientos de presas en escala grande y tienen el perfil de la corriente. El tamaño de la hoja normal es de 22 por 38 pulg.

Los mapas de los levantamientos de los ríos, y otros mapas y hojas especiales, incluyendo los parques nacionales y monumentos y listas de agentes de mapas topográficos están en los índices de los mapas topográficos de los diferentes estados. Estos índices se pueden obtener en forma gratuita del U.S. Geological Survey. Las peticiones y consultas sobre los mapas publicados y sobre la existencia de mapas manuscritos u otros datos de la región deben dirigirse al U.S. Geological Survey, Denver Federal Center, Denver, Colo., o Washington 25, D.C.

Los mapas topográficos son de muchísimo valor para la exploración de cimentaciones y de materiales de construcción para las presas. Las situaciones y elevaciones de los sondeos de exploración, los afloramientos, detalles de la erosión pueden colocarse en el mapa, y la morfología indicada por las líneas de nivel indica en cierto grado el tipo de suelo. Datos sobre el origen y características de las formaciones más sencillas se da en la parte E de este capítulo.

Mapas geológicos. Se puede obtener mucha información técnica útil de los mapas geológicos. Estos mapas identifican las unidades rocosas que quedan debajo del vaso y del emplazamiento de la presa. Las características de las rocas son de la mayor importancia en la selección del emplazamiento y en el proyecto de la presa. Muchos de los suelos superficiales están estrechamente relacionados con el tipo de la roca de la que provienen. Cuando se consideran la influencia del clima y del relieve, el ingeniero puede hacer predicciones razonables del tipo de suelo asociado con los diferentes materiales de los cuales provienen. Las condiciones que imperan abajo de la superficie puede a menudo inferirse correctamente por medio de los datos tridimensionales dados en los mapas geológicos. Estos mapas son especialmente valiosos en las áreas en las que se tienen datos limitados sobre suelos considerados desde el punto de vista agrícola; por ejemplo, en las regiones áridas o semiáridas en las que las capas de suelos son delgadas.

En los mapas geológicos las rocas se identifican por su edad, considerada dentro de los periodos geológicos. La unidad de roca más pequeña que figura en los mapas es generalmente una formación, la cual consiste en un manto aislado o varios estratos de roca que se extienden en una área relativamente grande que pueden diferenciarse con claridad de las capas superiores o inferiores debido a sus características litológicas, a su estructura, o edad. La extensión superficial de estas formaciones está indicada en los mapas geológicos por medio de letras, colores y signos convencionales.

Las letras indican la formación y el periodo geológico. Por ejemplo, "Jm" indican formación Morrison del periodo jurásico. Los colores y signos convencionales vienen en los mapas elaborados por el U.S. Geological Survey. Los tonos amarillos y anaranjados se usan para las diferentes rocas del cenozoico; los tonos verdosos para las rocas del mesozoico; los tonos azules y púrpuras para las rocas del paleozoico; y los tonos bermejos y rojos para las rocas del precámbrico. Las formaciones estructurales principales se representan, siempre que sea posible, por medio de signos convencionales. Se usan combinaciones de puntos y rayas para las rocas sedimentarias; líneas onduladas para las metamórficas; y ganchos, cruces o signos que simulan cristales para las rocas ígneas. Otro tipo de símbolo común a los mapas geológicos indica la postura de los elementos estructurales de los estratos de roca. Los símbolos estructurales se dan como datos marginales de los mapas geológicos. Uno de los símbolos más importantes es el buzamiento y el rumbo, que indican la dirección del rumbo de un estrato de roca, falla, plegamiento o estructura de las corrientes; la dirección del buzamiento y su ángulo con la horizontal en grados.

Los mapas geológicos con frecuencia llevan uno o más cortes geológicos como datos marginales. El corte es una representación de la disposición de los diferentes estratos en profundidad a lo largo de una línea arbitraria marcada en el mapa. Los cortes geológicos son algo hipotéticos, y deben usarse con precaución. La escala vertical casi siempre se exagera.

Los cortes hechos con datos superficiales solamente, es fácil que lleguen a estar equivocados; los cortes elaborados de los registros de los sondeos o con datos obtenidos de las minas son más precisos. Un corte hecho con datos obtenidos en una pequeña localidad se le llama columna geológica, y muestra solamente los estratos y no la estructura de los mismos como en el corte geológico.

Existen varios tipos de mapas geológicos. Un mapa en que se muestre una vista en planta de la roca que existe en una zona es un mapa geológico regional. Este mapa indica los linderos de las formaciones visibles y la distribución deducida de las unidades cubiertas con suelos o plantas y, generalmente, incluye una o más secciones geológicas. Excepto cuando se indican gruesos depósitos de aluvión, los mapas regionales no indican los suelos o la regolita sin consolidar. En las áreas de geología complicada en las que los afloramientos de roca son escasos, la localización de los contactos entre formaciones están, a menudo, indicados como supuestos. Los mapas geológicos superficiales separan los materiales superficiales sin consolidar de acuerdo con sus categorías geológicas, como en aluviones, grava glacial y arenas eólicas. Estos mapas indican la extensión superficial, características, periodo geológico de los materiales superficiales. Los mapas geológicos regionales de las zonas moderadamente deformadas llevan con frecuencia suficientes símbolos estructurales para que se comprenda la estructura geológica de la región. En las zonas muy complicadas, sin embargo, cuando son necesarios una gran cantidad de datos estructurales para la interpretación de la geología, se preparan mapas geológicos estructurales especiales.

Además de dar el periodo geológico de las rocas que figuran en el mapa, algunos mapas describen brevemente las rocas. Muchos mapas, sin embargo, no llevan ninguna descripción litológica. El geólogo experimentado puede hacer determinadas suposiciones o generalizaciones respecto al periodo a que pertenece la roca por analogías con otras zonas. Para tener una certeza mayor sobre la identificación de la litología y para otros detalles, se debe consultar la literatura geológica de toda el área. Los datos técnicos se pueden obtener de los mapas geológicos si el que los usa posee conocimientos fundamentales de geología y sabe cómo utilizan los ingenieros los detalles geológicos en el proyecto y en la construcción. Estudiando el mapa geológico básico, al mismo tiempo que los datos geológicos colaterales que pertenecen al área mostrada, es posible preparar un mapa especial en el que se interprete la geología en función de los materiales de construcción. De la misma manera, las condiciones de las cimentaciones y de las excavaciones, así como los datos superficiales y los relativos al nivel freático, pueden interpretarse de los mapas geológicos. Estos datos son valiosos en la preparación de las actividades preliminares, pero no son un sustituto de las investigaciones de campo detalladas en las etapas de viabilidad y de las especificaciones.

El U.S. Geological Survey publica ahora una serie de mapas geológicos rectangulares que reemplazan las páginas antiguas del Geologic Atlas of the United States, publicado de 1894 a 1945. La nueva serie consiste en mapas geológicos, suplementados cuando es posible, de cortes estructurales y de otros medios gráficos de presentar los datos geológicos, y se acompañan de una breve explicación para dar mayor utilidad en sus aplicaciones científicas generales, económicas, y en la ingeniería. La descripción completa de las áreas levantadas en estos mapas e interpretaciones detalladas de la historia geológica, se reservan para otras publicaciones, como los boletines y folletos profesionales del Geological Survey. Se publican mapas separados en la serie de mapas geológicos en forma de cuadriláteros bajo títulos como "Geología Económica", "Geología Superficial" y "Geología para Ingeniería". Cada mapa se edita en dos formas: Una extendida para archivarse en los gabinetes grandes para planos y otra doblada para usarse en el campo.

Existen varios mapas geológicos que tienen un interés especial para los que proyectan presas. Existe una serie de mapas de los levantamientos geológicos y de investigaciones generales sobre los recursos naturales, dirigida por el Geological Survey, como parte del plan del Department of the Interior para estudiar y desarrollar La Cuenca del Río Missouri, que contiene mapas que indican los materiales de construcción y los recursos minerales no metálicos, incluyendo los depósitos de arena y de grava de varios de los estados dentro de la cuenca del Río Missouri.

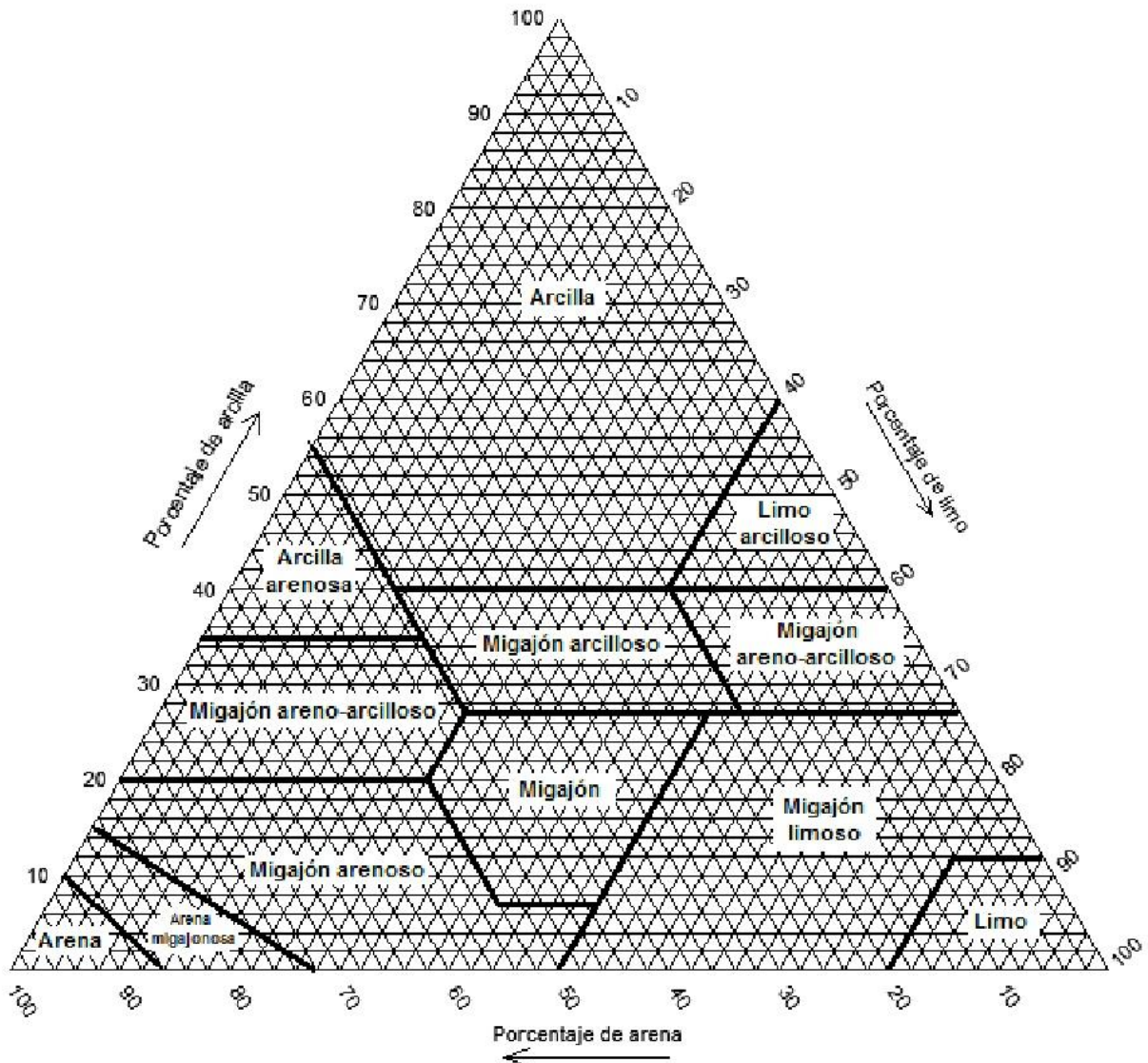
Mapas de suelos agrícolas. Una gran porción de los Estados Unidos ha sido levantada por el Departamento de Agricultura. Estas investigaciones son superficiales, que se extienden a profundidades de 6 pies, y consisten en clasificaciones de los suelos de acuerdo con el color, estructura, textura, constitución física, composición química, características biológicas y morfología. El Departamento de Agricultura publica informes de sus levantamientos en los que los suelos están descritos en detalle, diciendo para qué clase de cultivos se pueden utilizar. Con cada informe viene un mapa del área levantada, que generalmente es un condado que lleva la clasificación pedológica de los suelos que contiene. Además de los mapas de suelos del condado, existen muchas áreas en las que están levantadas las granjas separadas usando el mismo sistema de clasificación de los suelos.

Para aplicar los mapas de suelos agrícolas a las exploraciones de las cimentaciones y de los materiales de construcción, son necesarios algunos conocimientos sobre los sistemas de clasificación de los suelos. En estos sistemas se reconoce el hecho de que el movimiento de agua de la superficie hacia abajo deslava los coloides orgánicos y el material soluble de la porción superior, creando el perfil de suelos. La profundidad del efecto del deslave depende de la cantidad de agua, de la permeabilidad del suelo y del tiempo que transcurra. Por este

proceso se clasifica el suelo en tres capas diferentes. La capa superior presenta una deficiencia de partículas finas que se han acumulado en la capa subyacente, además de las que ya contenía. El suelo que queda debajo de esta segunda capa lo afecta poco el agua y permanece prácticamente invariable. Estas tres capas se designan de la superficie hacia abajo como horizonte A, horizonte B y horizonte C. En las clasificaciones detalladas, estos horizontes se pueden subdividir en A₁, A₂, etc.

La unidad de clasificación final, a la que se llamó tipo, se forma con el nombre de la serie del suelo más una clasificación según la textura del suelo de la capa superior u horizonte A.- Esta clasificación por textura es diferente de la usada en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos usada para estudios de ingeniería (en la parte C de este capítulo). La Fig. 29 muestra la clasificación de los suelos por su textura, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2). El diagrama determina la terminología que debe usarse con los diferentes porcentajes de arcilla (definida como las partículas menores de 0.002 mm), limo (de 0.002 a 0.05 mm), y arena (de 0.05 a 2.00 mm). Nótese el uso del término "migajón" que está definido en el diagrama como una mezcla de arena, limo y arcilla dentro de determinados porcentajes. Otros términos que se usan como adjetivos de los nombres obtenidos en el triángulo de las clasificaciones son: "Gravoso" para las partículas subredondeadas redondeadas de 2 mm a 3 pulg, pedernales a las gravas de tamaño del pedernal, y piedras para las mayores de 10 pulg.

La clasificación textural que se da como parte del nombre del suelo en los mapas de suelos agrícolas se refiere únicamente al material en el horizonte A; por lo tanto, no es de mucho valor para el ingeniero interesado en todo el perfil de suelos. La combinación de los nombres de las series de suelos y la clasificación por textura que forman el tipo de suelo, sin embargo, proporcionan una cantidad considerable de datos importantes. Para cada serie de suelos, se pueden conocer el grado de compactación, presencia o ausencia de tepetate o roca, litología del material de procedencia, y la composición química. Desde el punto de vista de la ingeniería, esta información es cualitativa más bien que cuantitativa, pero con frecuencia se puede utilizar con ventaja en la etapa de reconocimiento y en la planeación de las exploraciones subterráneas para las presas.



PORCENTAJES DE ARCILLA (PARTICULAS INFERIORES A 0.002 mm), LIMO (PARTICULAS DE 0.002 A 0.005 mm), Y ARENA (PARTICULAS DE 0.05 A 2.0 mm) DE LAS CLASES BASICAS DE TEXTURA

FIG. 29. Diagrama triangular para la clasificación de suelos por texturas (U.S. Soil Conservation Service)

El uso y limitación de las clasificaciones de los suelos agrícolas para estudios de ingeniería puede apreciarse por el siguiente ejemplo tomado del Soil Survey Manual (3). La "Serie Cecil" se describe en un párrafo que da para el gran grupo de suelos a que pertenece; la distribución geográfica general de la serie, las rocas de que proviene, y una comparación de la serie con otras asociadas o relacionadas. En otros párrafos se discuten las variaciones de las características de los principales tipos de suelos de la serie Cecil, y también el relieve,

drenaje, vegetación, uso del suelo, distribución de la serie por estados, localización del tipo, y notas. El perfil de suelos para la serie Cecil se describe como sigue;

Perfil del suelo (migajón arenoso Cecil):

- A₀₀ Una delgada capa de hojas y barbas de pino.
- A₁ De 0 a 2 pulg de migajón arenoso, muy friable, de estructura fina, terronosa débil; fuertemente ácido. De 1 a 4 pulg de espesor.
- A₂ . De 2 a 8 pulg de migajón arenoso, de amarillo suave a café amarillento claro, casi suelto o muy friable. De 4 a 10 pulg de espesor -
- B₁ De 8 a 10 pulg de migajón arenoso friable pesado, de café rojizo a café oscuro; o migajón arcillo-arenoso ligero con estructura granular media; fuertemente ácido. De 2 a 4 pulg de espesor.
- B₂ De 10 a 38 plg, arcilla de color café rojizo suave a fuerte, que es plástica cuando está mojada, muy firme cuando húmeda y muy dura cuando seca. La arcilla está moderadamente fisurada formando bloques, y contiene algunos granos blancos de arena y pequeñas hojuelas de nuca; fuertemente ácida. De 20 a 36 pulg de espesor.
- B₃ De 38 a 60 pulg, migajón arcilloso, de café rojizo claro a mediano, moteado o manchado de amarillo; de firme a friable cuando húmedo. El suelo contiene suficiente mica en hojuelas pequeñas para sentirse al tacto resbaloso cuando se frota entre los dedos; tiene una estructura poco definida en forma de bloques gruesos y es fuertemente ácido. De 10 a 30 plg de espesor.
- C De 60 pulg y más, café rojizo, moteado o manchado, café amarillento, gris claro, y material de roca desintegrada negro y friable en el que hay mucha mica; fuertemente ácido. De 20 a 60 pulg de espesor.

El informe agrícola sobre el examen de los suelos está diseñado de manera que incluya datos útiles al agricultor y a su comunidad. Sin embargo, aparte de los mapas de suelos y de las descripciones de los perfiles contenidas en estos informes, se incluyen otros datos de gran valor para el proyecto de las presas. En los informes se discute la topografía; las condiciones de la superficie del suelo; obstrucciones al movimiento sobre el terreno; la vegetación natural; tamaño de las granjas; utilización del suelo; métodos agrícolas y de cosecha; datos meteorológicos; drenaje; peligro de inundaciones; irrigación; abastecimiento de agua y calidad; distancia a las ciudades, caminos y ferrocarriles; energía eléctrica; y datos semejantes.

Fotografías aéreas. Las fotografías aéreas son representaciones gráficas de una porción de la superficie de la tierra, tomadas desde el aire. Pueden ser fotografías verticales, en las

que el eje de la cámara es vertical, o casi vertical; o una fotografía oblicua en la que el eje de la cámara está más o menos inclinado. Las fotografías oblicuas elevadas incluyen el horizonte; las bajas no. Las fotografías verticales se usan comúnmente como base para levantamientos topográficos, levantamiento de los suelos agrícolas, y para las interpretaciones geológicas.

Excepto cuando los bosques densos ocultan de la vista grandes superficies, la fotografía aérea revela todos los detalles naturales y artificiales sobre la superficie de la tierra. Se pueden determinar relaciones recíprocas que no se podrían encontrar en el terreno, no importa con qué cuidado se examine. La identificación de los detalles mostrados en la fotografía se facilita mediante las observaciones estereoscópicas. Luego los detalles se interpretan para un objeto determinado, como para estudiar la geología, la utilización de los terrenos, o las características técnicas. La experiencia y la preparación del ingeniero determinan la utilización de las fotografías aéreas. Los conocimientos que tenga de elementos de geología y de los suelos le ayudarán a interpretar las fotografías aéreas para estudio de ingeniería. Las fotografías aéreas con mucha frecuencia se utilizan para localizar áreas que se van a examinar y muestrear en el campo y como sustitutos de los mapas.

La interpretación de las fotografías aéreas respecto a tierras y detalles geológicos es relativamente sencilla y directa, pero requiere experiencia. Los detalles para el diagnóstico incluyen la posición del terreno, la topografía, drenaje y formas de erosión, tonos de los colores y cubierta vegetal. La interpretación se limita principalmente a los detalles superficiales o casi superficiales. Existen, sin embargo, casos especiales, en los que los detalles de la fotografía permiten hacer predicciones seguras de los detalles profundos, subterráneos. Aunque se pueden hacer interpretaciones de cualquier fotografía bien enfocada la escala es un factor limitador, porque las fotografías a escala pequeña limitan la cantidad de datos que se pueden obtener. La escala de 1:20000 se ha encontrado satisfactoria para las interpretaciones para estudios de ingeniería y geológicos de los materiales superficiales. Las fotografías a escalas grandes con frecuencia tienen aplicaciones en los trabajos muy detallados, como para determinar la cantidad de desmonte, y para hacer levantamientos de los reconocimientos geológicos de los emplazamientos de las presas.

Las fotografías aéreas se pueden usar para identificar ciertos tipos de terrenos y formas terrestres. Estos detalles topográficos se describen en la parte E de este capítulo. El examen estereoscópico en la fotografía de una área, tomando nota muy especialmente de la topografía regional, de los detalles locales de los terrenos, y de los detalles del drenaje, será generalmente suficiente para identificar los tipos comunes de terreno, lo que permite

conocer la variación posible de suelos y rocas con anticipación, y definir sus características dentro de límites amplios.

Los detalles geológicos que pueden ser muy importantes en la localización o funcionamiento de las estructuras de las obras de ingeniería, se pueden identificar en las fotografías aéreas. En muchos casos, estos detalles se pueden identificar con mayor facilidad en las fotografías aéreas que en el terreno. Sin embargo, debe reconocerse que la aplicación de la interpretación de fotografías aéreas es aplicable solamente a los detalles que tienen manifestaciones superficiales, como las formas de drenaje y el alineamiento de las crestas o valles. Los sistemas de fisuración, desplomes, zonas de falla, plegamientos y otros detalles estructurales, algunas veces se identifican rápidamente en una fotografía aérea, mientras que puede ser difícil encontrarlos en el terreno. La importancia de estos detalles en la localización de una presa y de sus obras accesorias es obvia. La actitud general, sedimentación y fisuración de los estratos de roca expuesta, así como la presencia de diques e intrusiones, con frecuencia se pueden descubrir en las fotografías aéreas.

Formas de drenaje, especialmente su tipo y densidad, proporcionan una indicación de la permeabilidad relativa de los materiales terrosos. Cuando se forma una red apretada finamente dividida, es una indicación de una zona de suelos impermeables con escurrimiento elevado y poca filtración. En contraste, la ausencia de señales de erosión en la superficie es una indicación de una zona de suelos con poco escurrimiento y elevada infiltración, siempre que no se trate de un desierto. Las formas de drenaje en las zonas de nivel freático elevado tienen solamente una importancia limitada como indicadores de los materiales terrosos presentes. La forma definitiva de los cursos de las corrientes superficiales, generalmente es una indicación del control que ejercen las estructuras geológicas locales.

Las formas de erosión tienen importancia, porque a menudo acusan las características de textura de los materiales expuestos. Los zanjones cortos, con mucha pendiente, con sección en y con pendientes uniformes, se asocian a los materiales granulares; los zanjones largos con pendientes uniformes de sección transversal redondeada, se asocian a los suelos plásticos de grano fino. Los limos y los materiales areno-arcillosos generalmente tienen zanjones con sección transversal en forma de U y pendientes variadas. La importancia de los zanjones como indicadores de la textura del suelo se modifica por la influencia climática extrema, como en las regiones áridas en las que se forman hoyas, cualquiera que sea la textura del suelo. A pesar de la influencia climática, sin embargo, los cambios en la pendiente o en la sección transversal de los zanjones, o cambios en la pendiente de las superficies erosionadas, pueden indicar un cambio en el suelo expuesto, textura de la roca, o en la estructura geológica.

Tonos de los colores (valores relativos de los grises de la fotografía); tienen una importancia general en que reflejan las condiciones de humedad de los suelos, y con frecuencia revelan la posición relativa del nivel freático. Los tonos claros están generalmente asociados con los terrenos bien drenados, como las gravas, arenas y limos con niveles del agua freática muy abajo de la superficie del suelo. Los colores de tonos oscuros generalmente indican arcillas orgánicas mal drenadas y arcillas limosas con niveles freáticos cerca de la superficie del suelo. La importancia del color del suelo en las fotografías aéreas debe apreciarse en comparación con el tono general del color, porque es de esperarse alguna variación en la calidad del tono fotográfico de las fotografías separadas. También es necesario excluir, visualmente los tonos de color producidos por la cubierta vegetal.

La cubierta vegetal es importante porque la forma de la vegetación producida en las fotografías aéreas con frecuencia refleja la naturaleza del suelo y las condiciones de humedad. Además, un cambio en la forma de la vegetación puede indicar un cambio en el tipo de textura de la roca subyacente. El uso de las formas de vegetación como indicación de las condiciones del suelo puede resultar más útil en los climas extremos, como en las regiones árticas, tropicales y áridas, en los que la combinación de suelo y clima hace selectivo el desarrollo vegetal. En las regiones áridas la forma de la vegetación se puede utilizar para distinguir entre los suelos muy alcalinos y poco alcalinos y entre los niveles freáticos altos y los bajos. El uso efectivo de la vegetación como indicador de materiales en las fotografías aéreas requiere una correlación de campo limitada.

H. REGISTRO DE LAS EXPLORACIONES

Identificación de los barrenos. Para tener la seguridad de que los registros están completos y para eliminar confusiones, los agujeros de prueba o sondeos deben numerarse en el orden en que se excavan, y la serie de números debe ser continua durante las diferentes etapas de estudio. Si se proyecta y se incluye en el programa un agujero, es preferible conservar su número en el registro como “no perforado” o “abandonado” con una nota aclaratoria en vez

de repetir este número en otro lugar. Sin embargo, se permite cambiar de lugar los sondeos distancias cortas y conservar el número correspondiente, cuando estos movimientos son obligados por las condiciones locales o por cambios en los planos de ingeniería. Cuando las exploraciones cubren varias áreas, como los posibles emplazamientos para la presa, y diferentes bancos de préstamo, se deberá usar una nueva serie de números para cada lugar o préstamo. Un método ordinario es comenzar la numeración de cada nueva área explorada con el número 100.

Los sondeos se designan con un prefijo formado por una o dos letras para describir el tipo de exploración. Las designaciones siguientes se usan con frecuencia:

DH	Agujero de perforadora
AH	Agujero de barrena (a mano)
AP	Agujero de barrena (mecánica)
TP	Pozo de prueba
T	Zanja
PR	Agujero para determinar la resistencia

Formas para registros. Un registro en la relación escrita de los datos que se refieren a los materiales y condiciones encontradas en cada sondeo. Proporcionan los datos fundamentales en los que se basarán todas las conclusiones subsecuentes, como la de que son necesarias más exploraciones o pruebas, la bondad del lugar, para el emplazamiento, el tipo de proyecto necesario, el costo de construcción, el método de construcción, y la apreciación del probable funcionamiento de la estructura. Un registro puede representar una información oportuna e importante que se utilice durante un periodo de varios años; puede necesitarse para describir con precisión un cambio de condiciones al pasar el tiempo; y puede constituir una parte importante de los documentos en que se basa el contrato; y puede ser necesario en los tribunales en caso de disputa. Cada registro, por lo tanto, debe ser real, preciso, claro y completo. No debe ser engañoso.

Los encabezados de las formas tienen espacios para poner los datos del proyecto, detalle, número del agujero, localización, elevación, fechas en que se comienza y termina, y el nombre de la persona responsable. Datos breves como la profundidad a la roca fija y al nivel freático son útiles. Todos estos datos son importantes; las omisiones deben justificarse. El cuerpo de la forma para el registro está dividido en una serie de columnas con las diferentes clases de datos necesarios de acuerdo con el tipo de sondeo.

Los registros deben siempre contener datos sobre el tamaño del agujero y del tipo de equipo usado para perforarlo o excavarlo. Estos deben incluir la clase de borca usada en los sondeos, una descripción del equipo perforador o de barrena usada, o el método empleado en la excavación de los pozos de prueba. El lugar del que se toman las muestras debe indicarse en los registros, y la cantidad de material recogido como corazón debe expresarse como porcentaje de cada longitud de penetración del cilindro. Los registros deben también consignar la extensión y el método de soporte usado al aire profundizando el sondeo, así como el tamaño y espesor del ademe, localización y extensión de las inyecciones de cemento si se usan, tipo de lodo para perforar, o tipo de ademe en los pozos de prueba.

En todos los registros se darán datos sobre la presencia o ausencia de agua y comentarios sobre la seguridad de los datos. Se debe registrar la fecha en la que se hacen las medidas, porque los niveles del agua freática fluctúan estacionalmente. Los niveles del agua deben registrarse periódicamente desde que se encuentre por primera vez el agua y al use profundizando el agujero. Es importante anotar la existencia del nivel de aguas colgadas y de aguas con presión artesisiana. Se deberá anotar la extensión de los acuíferos y se deben consignar las áreas en las que se pierde agua al proseguir la perforación, con lo que se evitará duplicar los datos en trabajos subsecuentes en el mismo agujero. El registro debe contener datos de las pruebas con agua hechas a intervalos, como se describe en la Sec. 113. Como puede ser conveniente mantener registros periódicos, debe decidirse esto antes de abandonarlos y taparlos.

Cuando se encuentran cantos rodados y boleto en la exploración de bancos para materiales para el terraplén, es importante determinar su porcentaje por volumen. La forma de registro para pozos de prueba o de agujeros hechos con barrena incluye un método para obtener el porcentaje por volumen de roca de 3 a 5 plg, y de roca mayor de 5 plg. El método consiste en pesar la roca, convertir el peso en volumen de los sólidos de la roca, y medir el volumen del agujero que contiene la roca. Esta determinación puede hacerse en el volumen total del estrato excavado o en una porción representativa del estrato por medio de una zanja de prueba.

En los sondeos en que se penetra menos de 25 pies de posible material de préstamo, se deberán asentar las razones para detener la perforación en la parte que corresponde a "observaciones" en el registro. En todos los demás tipos de agujeros, se deberá decir al final del registro que el trabajo se terminó como se había previsto o explicar las razones por las que se abandona el agujero. El material no debe describirse como afloramientos de roca, roca fija, material de derrumbe u otra terminología interpretativa, a menos de que en los sondeos se hayan encontrado esas condiciones y se hayan extraído muestras que lo corroboren. Se considerarían razones correctas como las siguientes: Agujero eliminado por falta de fondos; agujero derrumbado; profundidad limitada por la capacidad del equipo; se encontró agua; no se pudo penetrar por el material duro del fondo del agujero.

Descripción de los suelos. La persona que hace los registros de los agujeros debe poder identificar los suelos de acuerdo con el Sistema de Clasificación Unificada de Suelos. La descripción de un suelo en un registro debe contener su nombre típico, seguido de los datos descriptivos pertinentes, como los que se dan en la lista de la Tabla 11. Después de que se ha descrito el suelo, se debe colocar en el grupo de clasificación correspondiente usando los símbolos compuestos de letras. Estos símbolos de grupos representan una variedad de

suelos que tienen ciertas características comunes; por lo tanto, por sí mismos no son suficientes para describir un suelo determinado. Las clasificaciones limítimas (dos grupos de símbolos separados por un guión) se deben usar cuando el suelo no queda claramente dentro de uno de los grupos, teniendo al mismo tiempo características evidentes de los dos grupos.

TABLA 11. DESCRIPCION DE LOS SUELOS

Datos descriptivos	Para préstamos		Cimentación	
	Suelos de grano grueso	Suelos de grano fino	Suelos de grano fino	Suelos de grano grueso
Nombre típico (se dan ejemplos en el cuadro de clasificación).....	XX	XX	XX	XX
Porcentajes aproximados de grava y arena.....	X	.....	X	.....
Tamaño máximo de las partículas (incluyendo cantos y boleo).....	XX	.....	X	.....
Forma de los granos gruesos – angulosidad.....	X	.....	X	.....
Condiciones superficiales de los granos gruesos-recubrimientos.....	X	.....	.....	.....
Dureza de los granos gruesos –posible fracturación de tamaños más pequeños.....	X	.....	X	.....
Color (los suelos de grano fino deberán estar húmedos).....	X	X	X	X
Humedad y condiciones de drenaje (seco, húmedo, mojado, saturado).....	XX	XX	XX	XX
Contenido orgánico.....	X	X	X	X
Plasticidad (de la fracción fina de los suelos de grano grueso; grado y carácter de los suelos de grano fino).....	X	XX	X	XX
Cantidad y tamaño máximo de los granos gruesos.....	.....	X	.....	X
Estructura (estratificación, etc., dése el buzamiento y el rumbo; alveolar floculenta, agujeros de raíces).....	.....	.....	XX	XX
Cementación-tipo.....	.....	.....	XX	XX
Grado de compacidad-seulta o densa				

(excepto en las arcillas)				
Consistencia en los estados originales y remoldeados (solamente para las arcillas).....	.....	.....	XX	XX
Nombre local o geológico.....	X	X	X	X
Símbolo del grupo.....	XX	XX	XX	XX

Los objetos para los que se estudian los suelos para las presas pequeñas pueden dividirse en dos categorías: (1) Materiales de banco de préstamo para terraplenes o rellenos y (2) materiales de cimentación para la presa y estructuras accesorias. La importancia que se dé al describir los diferentes detalles depende de la categoría de que se trate, Para muchas estructuras se deben excavar grandes cantidades de suelos para llegar a una cimentación deseada. Por cuestión económica, siempre se deberá hacer el máximo uso de este material excavado, en la construcción de terraplenes y de rellenos. Una área de cimentación, por lo tanto, se convierte en un banco de materiales, y los estudios de esta área deben tomar en cuenta este objeto doble. Las descripciones de los suelos encontrados en estos estudios deben contener los datos esenciales requeridos por los materiales de préstamo y para suelos de cimentación.

Los suelos que son bancos probables de préstamo de materiales para terraplenes deben describirse en forma correcta en el registro del de prueba de exploración o agujero de barrena. Como estos materiales se van a alterar por excavación, transporte y compactación en el terraplén, su estructura es menos importante su cantidad y las características de los constituyentes del suelo. Sin embargo, es importante registrar su humedad natural. Los suelos de los bancos de préstamo muy secos requieren la adición de grandes cantidades de agua para el control de su compactación, y los suelos muy húmedos que contienen cantidades apreciables finos pueden requerir tratamientos complico para poderlos utilizar. Por sencillez, la humedad natural de los suelos de los préstamos deben reportarse como secos, húmedos, o mojados. Un suelo se reporta seco cuando evidentemente necesita la adición de agua para poderlo compact correctamente en el terraplén. Un suelo debe reportarse como húmedo si está cerca de la humedad óptima de Proctor. Los suelos que se repo tan como mojados, evidentemente contendrán mucha más agua que la necesaria para la humedad óptima. Los agujeros en los préstamos registran de manera que queden indicadas las divisiones entre los diferentes grupos de las clasificaciones. Sin embargo, dentro del mismo grupo de suelos deben registrarse los cambios importantes en su humedad.

Cuando los suelos se estudian como cimentaciones para presas y obras auxiliares, son muchísima importancia, su estructura natural, su compacidad y humedad. Los registros de

las exploraciones, por lo tanto, deben señalar las condiciones del suelo en su lugar además de describir sus constituyentes. El estado natural de los suelos de cimentación es importante porque su capacidad de carga y su asentamiento pueden variar tremendamente con la consistencia o capacidad del suelo. Por lo tanto, el dato de que un suelo arcilloso es duro y está seco, o blando y húmedo es importante. En el proyecto se deben considerar los cambios en la consistencia de los suelos de cimentación debidos a los cambios humedad. La clasificación correcta es necesaria para poder predecir el efecto de este cambio de humedad en las propiedades de la cimentación.

En la Tabla 11 se da una lista de los datos que son necesarios para describir los suelos se van a usar como material de préstamo y cimentaciones. Bajo cada una de estas categorías, se indican con una X los datos necesarios para los suelos de grano grueso y para los suelos grano fino. No todos estos datos descriptivos necesitan siempre. Deberá usarse criterio para incluir la información pertinente, evitar información negativa, y para eliminar repetición. Los conceptos marcados con XX deben siempre reportarse.

Descripción de los corazones de roca. El objetivo básico al describir los corazones de roca proporcionar un registro conciso de las características importantes, geológicas y físicas, de los riales de los corazones. Las descripciones prepararlas, de preferencia, un geólogo; su utilidad quedará controlada, principalmente, por experiencia individual en hacer registros de corazones de roca para los trabajos de ingeniería y sus conocimientos de geología. Así, un geólogo experimentado incluirá varios detalles aparentemente poco importantes, o condiciones él sabe que tienen importancia técnica y excluyen otros detalles geológicos que solamente tienen interés académico.

La descripción del corazón de la roca debe contener el nombre típico de la roca seguido de datos sobre sus detalles litológicos y estructurales, condición física, incluyendo alteración y cualesquiera detalles especiales geológicos, mineralógicos o físicos convenientes para la interpretación de las condiciones subterráneas. La clasificación de las rocas se da en la parte D de este capítulo. Deberá darse atención a: (1) la posición y categoría de las uniones, grietas o fracturas y si están abiertas o llenas, así como a los síntomas de corte, trituración o falla; (2.) a los planos de estratificación, laminación o sedimentación y a la facilidad de división a lo largo de esos planos; (3) al color, forma y tamaño de los granos, y (en las rocas sedimentarias como la arenisca) la mineralogía de los granos y material cementante así como a la extensión con la que el material cementante ocupa los espacios intergranulares; y (4) al grado de alteración o intemperismo y dureza de la roca. En el último caso son útiles frases complementarias como “se rompe con un golpe fuerte de martillo”, “se desmorona fácilmente entre los dedos” o “dura como un ladrillo ordinario”. La estimación de las

longitudes sucesivas de los pedazos de corazón en el sondeo aumenta la atención a los cambios en las formaciones o en las condiciones de las rocas del sondeo, que de otra manera no se habrían podido reconocer, pero que no son menos útiles para poder valorizar las condiciones subterráneas en el sentido técnico.

El objeto de la perforación y de sus registros es obtener evidencias de las condiciones “originales” de la roca; por lo tanto, deberá tenerse cuidado en anotar cualquier condición o daño en el corazón debido al tipo de broca o de cilindro para corazones o a la mala dirección en el proceso de perforación. Estos factores pueden tener un efecto marcado en la longitud y condición del corazón recogido, especialmente en roca blanda, friable, o muy fracturada.

Los buenos registros o descripciones de los corazones de roca pueden formularlos las personas con experiencia razonable por examen visual del corazón o “muestra de mano” auxiliándose de muestras sencillas de campo. Las pruebas detalladas microscópicas o de laboratorio para definir el tipo de roca o mineralogía, son generalmente necesarias en casos especiales. La Fig. 81 muestra cómo se disponen los corazones de roca de un sondeo para hacer el registro.

I. PRUEBAS DE CAMPO Y DE LABORATORIO

Generalidades. De la gran variedad de pruebas de campo y de laboratorio que se han usado en el proyecto de una presa, solamente aquellas que son aplicables a los procedimientos de proyecto simplificados que se usan en este texto, se describen aquí. Además de los datos cuantitativos (el número de golpes por pie) obtenidos durante la prueba de penetración estándar, descrita en la Sec. 103; otras dos pruebas de campo en las que se obtienen valores para el terreno natural, y que son aplicables para estudiar las cimentaciones para las presas pequeñas son: (1) Las pruebas para determinar la permeabilidad y (2) las pruebas para determinar la densidad en el lugar. La última prueba se usa también de préstamo para determinar los factores de contracción entre los volúmenes de excavación y de terraplén.

Las descripciones de las pruebas de laboratorio de los suelos se limitan a las que se refieren a la determinación de las características de compactación, para compararlas con las suposiciones hechas, tomadas de la Tabla 6 (Sec. 89) y para correlación con las pruebas de control para la construcción, dadas en el apéndice E. En la descripción de las pruebas se trata de dar una idea general de su objeto. Para los procedimientos detallados de prueba se deberá consultar el Earth Manual del Bureau of Reclamation [7] o la especificación ASTM [9] anotada para varias pruebas.

Las pruebas de laboratorio para determinar la calidad del enrocamiento y de los agregados para concreto, comúnmente usada en las especificaciones para estos materiales, se

describen para explicar el significado de esas pruebas. Los detalles de los procedimientos de prueba se pueden encontrar en el Concrete Manual del Bureau of Reclamation [8] y en la especificación ASTM [9].

Pruebas de campo para determinar la permeabilidad. (a) *Generalidades.* Se pueden obtener valores aproximados de la permeabilidad de los estratos separados, atravesados por los sondeos, haciendo pruebas con agua en los agujeros. La seguridad de los valores obtenidos depende de la homogeneidad de los estratos probados y de ciertas restricciones de las fórmulas matemáticas usadas. Sin embargo, si se tiene un cuidado razonable en obrar de acuerdo con los procedimientos recomendados, se pueden obtener resultados útiles durante las operaciones ordinarias de perforación. El uso de métodos más precisos para determinar la permeabilidad por bombeo de pozos con una serie de agujeros de observación, para medir el descenso del nivel freático o por pruebas de inyección usando ademes perforados de gran diámetro, se consideran innecesarias para el proyecto de presas pequeñas.

Las pruebas descritas en seguida son del tipo de inyección; es decir, se basan en la medida del agua que se puede inyectar en el terreno por el extremo inferior de un tubo, o en una sección sin ademe en el agujero. Estas pruebas no son válidas y pueden desorientar mucho, a menos de que se use agua clara. La presencia aun de pequeñas cantidades de arcilla en el agua añadida pueden disminuir la permeabilidad de la sección de prueba y dar permeabilidad muy pequeña. Por medio de un tanque de decantación o un filtro, deben hacerse esfuerzos para asegurarse de que solamente se usa agua limpia. Es conveniente que la temperatura del agua añadida sea más elevada que la del agua subterránea, para evitar la creación de burbujas de aire en el terreno, que pueden reducir el volumen de agua que se puede inyectar.

(b) *Pruebas con tubos verticales.* Las Figs. 85 (A) y (B) muestran una prueba hecha por el extremo abierto de tubos de ademe, hincados a la profundidad deseada y que se han limpiado cuidadosamente hasta el fondo. Cuando el agujero se prolonga hasta abajo del nivel de las aguas freáticas, se recomienda que se mantenga lleno de agua el agujero durante la limpieza, y especialmente cuando se sacan las herramientas, para evitar que se apriete el suelo en el fondo del tubo. Después de que se ha limpiado el agujero, hasta la profundidad correcta, se comienza la prueba añadiendo agua clara a través de un sistema medidor para mantener una corriente por gravedad a carga constante. En las pruebas que se efectúan arriba del nivel freático [Fig. 85 (B)] rara vez se obtiene un nivel estable y constante; y variaciones en el nivel de unos cuantos décimos de pie con un gasto constante se considera satisfactorio durante aproximadamente, 5 mm.

Si se desea aplicar presión al agua que se inyecta en el agujero, la presión en unidades de carga, se suma a la carga por gravedad, como se muestra en la Fig. 85 (C) y (D). Se registra las medidas de carga constante y de gasto constante, el tamaño del tubo de ademe, y las elevaciones de los extremos superior e inferior del tubo. La permeabilidad se obtiene con la siguiente relación determinada por analogía con fenómenos eléctricos:

$$K = \frac{Q}{5.5rH}$$

en la que:

K = permeabilidad,

Q = gasto constante del agua que entra en el agujero

r = radio interior del ademe y

H = carga hidráulica diferencial

Se puede usar cualquier sistema de unidades compatibles. Por comodidad la Ec (2) se puede escribir:

$$K \text{ (en pies por año)} \\ = C_1 \frac{Q \text{ (en galones por minuto)}}{H \text{ (en pies)}}$$

Los valores en C_1 varían con el tamaño del ademe como sigue :

Tamaño del ademe	EX	AX	BX	NX
C_1	204000	160000	129000	102000

El valor de H para las pruebas de gravedad hechas abajo del nivel de aguas freáticas es la diferencia en pies entre el nivel del agua en el ademe y el nivel del agua freática. En las pruebas arriba del nivel freático, H es la profundidad del agua en el agujero. En las pruebas a presión, se añade la presión aplicada convertida a pies de agua ($1 \text{ lb/pl}^2 = 2.31 \text{ pies}$) para obtener H.

Para el ejemplo mostrado en la Fig. 85 (A):

Datos:

NX ademe,

Q = 10.1 gal por min,

H = 21.4 pies

$$K = C_1 \frac{Q}{H} = \frac{(102000)(10.1)}{21.4}$$

= 48 100 pies por año

Para el ejemplo mostrado en la Fig. 85 (D):

Dados:

NX ademe,

Q = 7 gal por min,

H (de gravedad) = 24.6 pies,

H (de presión) = $5 \text{ lb/plg}^2 = 5 \times 2.31 = 11.6$ pies de agua.

Luego $H = 24.6 + 11.6 = 36.2$ pies, y

$$K = C_1 \frac{Q}{H} = \frac{(102000)(7)}{36.2} = 19700 \text{ pies por año.}$$

(c) Pruebas con empaques. (La Fig. 86 muestra una prueba de permeabilidad hecha en una porción de un sondeo abajo del ademe. Esta prueba se puede hacer arriba y abajo del nivel freático con tal que el agujero permanezca abierto. Se usa, comúnmente, para hacer pruebas a presión de roca fija usando empaques, pero se puede usar en materiales sin consolidar en que se coloca un empaque un poco adentro del extremo superior del ademe.

Las fórmulas para esta prueba son:

$$K = \frac{Q}{2\pi LH} \log_e \frac{L}{r}, L \geq 10r$$

$$K = \frac{Q}{2\pi LH} \text{senh}^{-1} \frac{L}{2r}, 10r > L \geq r$$

En las que:

K = permeabilidad,

Q = gasto constante hacia dentro del agujero

L = longitud de la porción del agujero probado

H = carga hidráulica diferencial

r = radio de agujero probado,

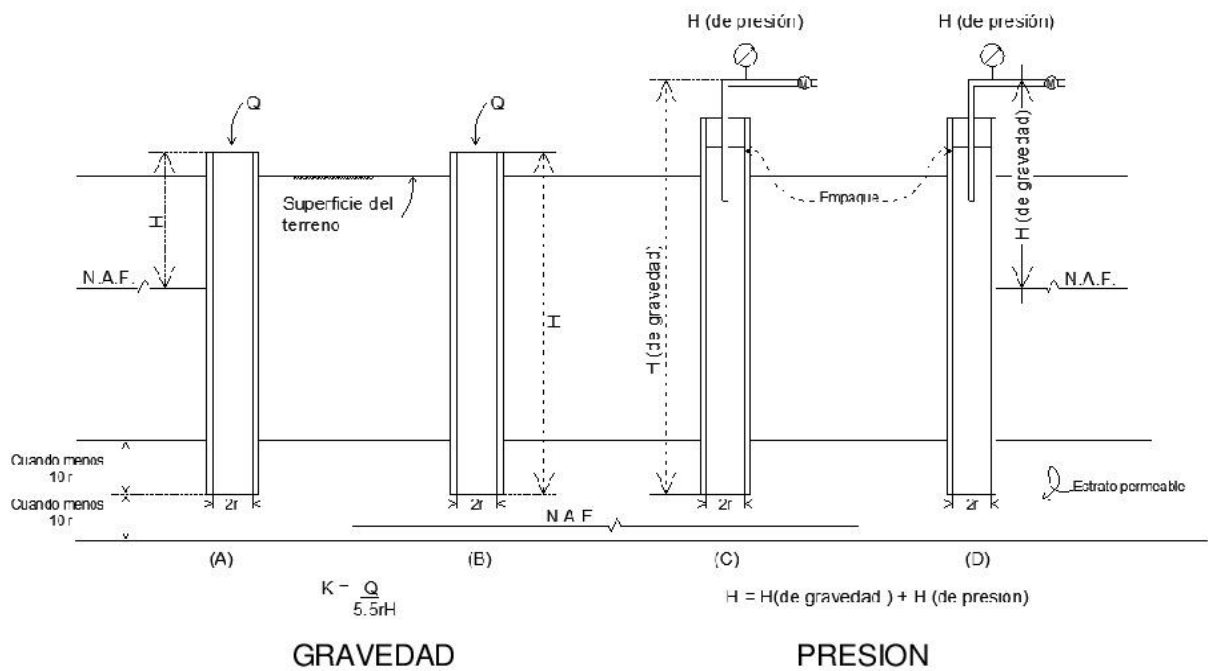
\log_e = arco seno hiperbólico

Estas fórmulas tienen su mayor validez cuando el espesor del estrato probado es cuando menos 5L, y se consideran como más seguras para pruebas abajo del nivel de aguas freáticas que arriba del mismo.

Por comodidad, las fórmulas se pueden escribir:

$$K \text{ (pies por año)} = C_p \frac{Q}{H} \quad \begin{matrix} \text{(galones por minuto)} \\ \text{(pies)} \end{matrix}$$

en la que H es la carga hidráulica en pies que actúa en la longitud que se prueba. Cuando la longitud que se prueba queda abajo del nivel freático, H es la distancia en pies del nivel freático a la cabeza giratoria más la presión aplicada en unidades de pies de agua. Cuando la longitud que se prueba queda arriba del nivel freático, H es la distancia en pies del centro de la longitud probada a la cabeza giratoria, más la presión aplicada en unidades de pies de agua. Para las pruebas de gravedad (en las que no se aplica presión) las medidas de H se hacen al nivel del agua dentro del ademe (generalmente al nivel del terreno).



GRAVEDAD

PRESION

FIGURA 85. Prueba con tubo abierto para determinar la permeabilidad de los suelos , que se puede hacer en el campo

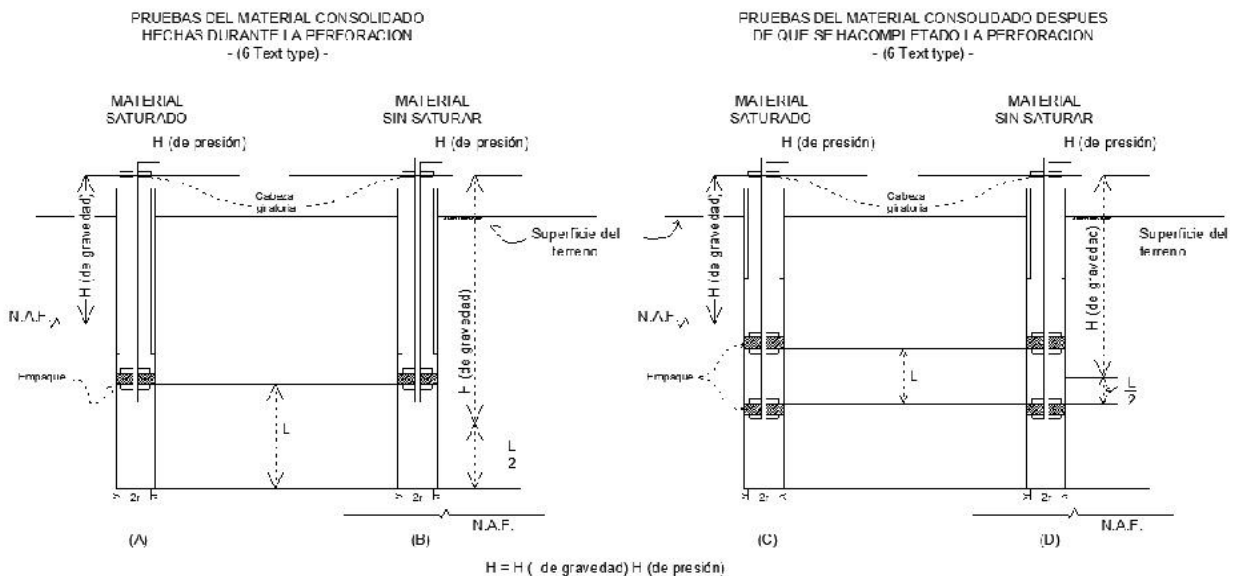


FIGURA 86 Prueba con tubo abierto para determinar la permeabilidad de los suelos después de colocar los empaques en el tubo o en la barrena

Se dan valores de C_p en la tabla siguiente para varias longitudes de la sección de prueba y diámetros del agujero.

El procedimiento usual es perforar el agujero, sacar el cilindro para corazones u otras herramientas, colocar el empaque, hacer la prueba, quitar el empaque, perforar a mayor profundidad, colocar otra vez el empaque, probar la nueva sección perforada y repetir la prueba. Si el agujero se sostiene sin ademe, un procedimiento común es perforarlo hasta su profundidad final, llenarlo de agua, agitar el agua y vaciarlo. Luego colocar dos empaques en el tubo o en la barrena, como se ve en la Fig. 86 (C) y (D). La longitud del empaque cuando se encuentre ensanchado debe tener cinco veces el diámetro del agujero. El fondo del tubo que se sujeta al empaque debe taparse y su porción perforada debe quedar entre los empaques. Cuando se hacen pruebas entre dos empaques, es conveniente empezar del fondo del agujero y trabajar hacia arriba.

Ejemplo para la Fig. 86 (A):

Dados:

NX ademe colocado a la profundidad de 5 pies

$Q = 2.2$ gal por min.

$L = 1$ pie,

H (de gravedad) = distancia del nivel de agua freática a la cabeza giratoria = 3.5 pies

H (de presión) = $5 \text{ lb/plg}^2 \times 2.31 = 11.55$ pies de agua.

$H = H$ (de gravedad) + H (de presión) = 15.1 pies

De la tabla, $C_p = 23300$

$$K = C_p \frac{Q}{H} = \frac{(23300)(2.2)}{15.1} = 3400 \text{ pies por año}$$

Pruebas para determinar la densidad en el lugar

(a) Midiendo el volumen con arena. Este método se usa para determinar la densidad en el lugar en una cimentación, en un banco de préstamo, o en un terraplén compacto, excavando un agujero en una superficie horizontal, pesando el material excavado y determinando el volumen del agujero llenándolo con arena calibrada. La determinación de la humedad en una muestra del suelo excavado permite calcular la densidad del suelo seco del terreno. Se han usado varios procedimientos utilizando globos y agua o aceite para medir el volumen del agujero, pero método de la arena es el más común.

Aproximadamente 100 lb de arena limpia, se- al aire, uniforme, que pase por la criba No. 16 y quede retenida en la No. 30 se ha encontrado conveniente. La arena limpia “acarreada por el aire” o de duna es buena. Cuando se hacen las pruebas con agujeros grandes en los suelos gravosos, la arena gruesa de partículas redondeadas que pase por la criba No. 4 y quede retenida en el del No. 8 es la que se recomienda. La arena se calibra vertiéndola en un recipiente de volumen conocido que tenga aproximadamente el tamaño y la forma del tipo de excavación que se va a usar, se pesa, y se calcula su peso unitario colocada.

En el lugar de la prueba, se quitan todos los materiales sueltos en un cuadro de 18 a 24 plg de lado y se nivela su superficie. Se debe utilizar una plataforma de trabajo apoyada a cuando menos 3 pies de la orilla del agujero de prueba, cuando se esté excavando en suelos que se puedan deformar y cambiar de dimensiones el agujero debido al peso del operador. Para los suelos cohesivos resulta conveniente un agujero de 8 plg de diámetro, de 12 a 14 plg de hondo, cuando contienen poca o ninguna grava. Para los suelos gravosos es necesario hacer un agujero con un diámetro de, aproximadamente, 12 plg en la superficie, que vaya disminuyendo de diámetro hasta tener aproximadamente 6 plg a una profundidad de 12 a 14 plg.

Se coloca sobre el terreno una plantilla de acero o de madera que tenga un agujero de igual tamaño al del suelo y se hace la excavación, cuidadosamente, con una barren a u otra herramienta de mano. Todo el material extraído del agujero se coloca en un recipiente hermético para pesarlo después. Para evitar la pérdida de humedad se debe mantener tapado el recipiente excepto cuando se use; y en los climas calientes y secos se deberá poner una sombra en el área de prueba y un trapo húmedo sobre el recipiente.

El volumen del agujero se determina llenándolo cuidadosamente con arena calibrada usando una regadera sin cebolla, o un método semejante. El peso de la arena utilizada para llenar el agujero se determina restando el peso final de la arena y el recipiente (más el peso calculado de la arena que ocupa el pequeño espacio del templete), del peso inicial. El volumen de la arena (y del agujero) se calcula del peso conocido de la arena calibrada.

La densidad del material húmedo en el lugar es el peso del suelo extraído del agujero dividido por el volumen del agujero. En los suelos que no contienen grava, se toma una muestra representativa para determinar la humedad. Luego se calcula la densidad del material seco.

En los suelos que contienen fragmentos de los tamaños correspondientes a las gravas, se determina la densidad del total del material húmedo como se dice adelante. En el laboratorio, las partículas de grava se separan del suelo, y se determina su peso y el volumen de sus sólidos y se resta del peso total del material y el volumen del agujero, respectivamente, para obtener la densidad del material húmedo de la fracción de suelo que

pasa por la criba No. 4, que se convierte en la densidad del material seco determinando la humedad.

(b) Método para los suelos secos exentos de grava. A menudo es necesario determinar la densidad del material seco en el lugar y la humedad de cimentaciones bastante profundas de suelos cohesivos arriba del nivel freático. El método para determinar la densidad por medio de arena, -dado antes en (a), se aplica cuando se trata de un pozo de prueba o de un agujero grande hecho con barrena para tener acceso a la cimentación. El siguiente método sencillo se ha usado con éxito para obtener la densidad en el lugar a diferentes profundidades en las cimentaciones y en los bancos de préstamo de los suelos exentos de grava usando una barrena de mano.

Se construye una plataforma en la que pueda pararse el operador sin apoyarse sobre el suelo a una distancia menor de 2 pies del agujero que se va a perforar. Un sistema de durmientes y vigas cubiertas por una tarima con un agujero de 12 plg de diámetro en el centro será suficiente. Con esta instalación se evita exprimir la porción superior del agujero. El procedimiento consiste en comenzar un agujero con una posteadora de 8 plg de diámetro, penetrando en el suelo una distancia entre 6 plg y un pie, según la profundidad probable del despalme, El suelo extraído se tira, y la profundidad de la superficie del terreno al vértice del cono en el fondo del agujero se mide con una aproximación de 0,01 pie. Luego se profundiza el agujero con la barrena a una profundidad de 3 pies o hasta cualquier cambio aparente en la estructura del suelo, lo que primero ocurra; y el suelo extraído se coloca en una lona limpia, se muestrea para determinar la humedad y se pesa. Se mide la profundidad desde el fondo

del pozo a la superficie del terreno cuidadosamente otra vez, con una exactitud de 0.01 de pie, y el diámetro del agujero se mide a, aproximadamente, 1 pie abajo de la superficie del terreno.

El volumen del agujero muestreado es la diferencia entre las dos profundidades medidas, multiplicada por el área del agujero calculada con el diámetro medido. De esta manera, se pueden determinar la densidad del material mojado y la del material seco a cada profundidad en que se hagan pruebas abajo del despalme. Las pruebas pueden continuarse hasta el limite en que resulta práctico hacerlas con la barrena de mano, que es de, aproximadamente, 20 pies para una barrena de 8 plg de diámetro y que puede alargarse usando un tripié para ayudar a sacar la barrena del agujero. Como se extrae aproximadamente 1 pie³ de material en una profundidad de 3 pies, una precisión en el peso de, aproximadamente, 1 libra e suficiente. Se puede usar una báscula de 150 a 200 lb de capacidad.

Este método es aplicable solamente a los suelos secos y cohesivos, relativamente. Si el agujero tiende a derrumbarse, este método evidentemente falla y deben usarse pozos de prueba.

Pruebas de laboratorio de los suelos.

(a) Granulometría. La granulometría o análisis del tamaño de los granos se efectúa con una combinación de cribado y de análisis mecánicos en agua. Se seca una muestra representativa del suelo, se pesa y se pasa por una criba estándar del No. 4 U.S. para quitarle la grava que luego se pasa por una serie de cribas para determinar la proporción del material mayor de 3 pulg, el de 1 1/2 pulg, 3/4 pulg, 3/8 pulg y 1/4. pulg. Se usa una muestra de material que pase por la criba No, 4 secada en el horno para el resto de la prueba. Se pesan cuidadosamente 100 g de suelo para las arenas (50 g para limos y arcillas) y se tratan con 20 c.c. de una solución normal de silicato de sodio al 0.5 en agua destilada para separar los granos finos. Después de varias horas, la mezcla se dispersa mezclándola íntimamente en una mezcladora del tipo que se usa para preparar la leche malteada, luego se pasa a una probeta graduada de 1 000 ml. Se añade agua destilada hasta completar exactamente 1 000 ml y se mezcla.

Se coloca la probeta que contiene la mezcla sobre una mesa, y se pone en marcha un cronógrafo. Se coloca un hidrómetro en la mezcla y se hacen lecturas a 1, 4, 19 y 60 min; y también a 7 hr 15 min cuando contienen arcillas expansivas. El hidrómetro es del tipo Bouyoucos que está calibrado en gramos por litro a 20°C, y sus lecturas se corrigen por el error del menisco (durante la prueba se lee el borde superior del menisco), por la diferencia de temperatura con los 20°C y por la cantidad de agente desfloculante usado. Al completar la lectura de 1 hr o la de 7 hr 15 min, la mezcla se lava sobre una criba estándar del No. 200 U.S.; y la fracción retenida se seca y se separa en las cribas estándar Nos. 8, 16, 30, 50, 100 y 200; generalmente se agitan en un agitador mecánico durante 15 min. Se pesa el residuo sobre cada criba. La Fig. 89 es un ejemplo de una curva que resulta del análisis de una granulometría.

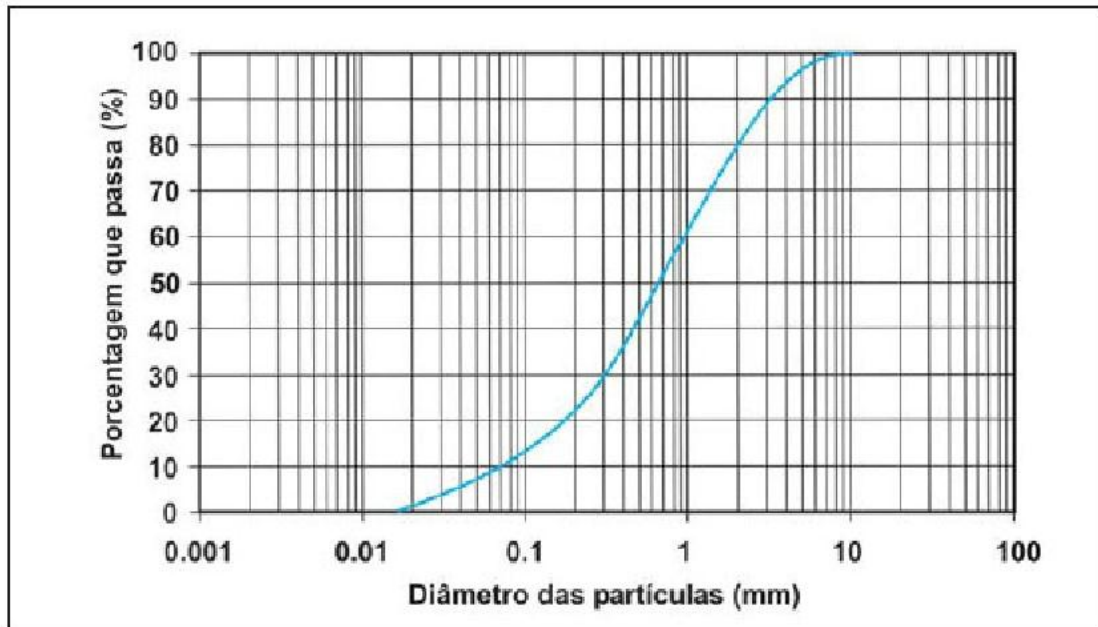


FIGURA 89 Ejemplo de curva granulométrica

(b) Humedad. Se define la humedad de un suelo como el peso del agua que contiene dividido por el peso del suelo seco. El procedimiento consta de: la operación de pesar la muestra de suelo húmeda y su recipiente y de secarla en un horno a 110°C hasta peso constante. El tiempo requerido para que el peso sea constante varía para los diferentes suelos, desde unas cuantas horas para los suelos arenosos, a varios días para las arcillas grasas. El tiempo mínimo necesario es de aproximadamente 16 hr. La muestra seca y el recipiente se colocan en un secador para que se enfríen a la temperatura ambiente antes de pesarlos. La humedad se calcula como la diferencia entre los pesos iniciales y final del suelo y el recipiente, dividida por la diferencia entre el peso del suelo seco y el recipiente y el peso del recipiente. Con objeto de asegurar la precisión, se recomiendan los siguientes tamaños de las muestras para la determinación de la humedad:

Tamaño de la muestra en gramos	Tamaño de las partículas de suelo
10	Que pasen por la No. 40
200	Que pasen por la No. 4
500	Que pasen por la de 3/8 pulg
1000	Que pasen por la de 3/4 pulg
2000	Que pasen por la de 1 1/2 pulg
2000 o mas	Grava entre las cribas No. 4 y de 3 pulg

¹ La muestra tiene que ser lo suficientemente grande para que sea representativa del material hasta de 3 pulg.

(c) Límites de Atterberg. Para obtener el límite líquido de un suelo, se mezcla la fracción que pasa por la criba No. 40 con agua hasta que tenga la consistencia de masilla y se coloca en una copa de latón, como se muestra en la Fig. 35. Se nivela para que tenga el espesor de un centímetro y se divide por medio de un ranurador, como se muestra en la figura. Se dan dos vueltas por segundo hasta que las dos porciones de la muestra queden en contacto en el fondo de la ranura en una longitud de media pulgada a lo largo de la ranura, registrando el número de golpes. Se determina la humedad del material tomado en esta porción de la ranura.

La prueba se repite añadiendo agua, o con menos agua hasta obtener dos resultados en que uno necesite más y otro menos de 25 golpes. Se dibuja luego una “curva de flujo” en papel semilogarítmico, con el número de golpes en la escala logarítmica en función de la humedad en la escala aritmética. La humedad que corresponda al valor de los 25 golpes es el límite líquido. Los procedimientos detallados de la prueba se dan en la especificación ASTM D 423-54T.

El límite plástico es la humedad mínima expresada como porcentaje del peso del material secado al horno a la que se puedan formar cilindros de suelo de un octavo de pulgada de diámetro sin que se rompan en pedazos. Para determinarlo, se mezclan aproximadamente 15g de material que pase por la criba No. 40 se mezcla con suficiente agua para formar un material plástico y se hace una bola. Luego se rueda el suelo entre la palma de la mano y una placa de vidrio esmerilado o de papel absorbente, para darle la forma al suelo de un cordón de un octavo de pulgada de diámetro. Luego se vuelve a darle la forma de bola, se amasa y se vuelve a formar un cilindro largo otra vez. Se continúa este proceso, hasta que el suelo se desmorone cuando el cilindro tenga el diámetro de un octavo de pulgada y no se puede reformar. La humedad determinada cuando tiene esta condición es el límite plástico. El índice de plasticidad es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico de un suelo. El procedimiento de la prueba se da en la especificación de la ASTM No. 424-54T.

(d) Peso específico. El peso específico se define como la relación del peso en el aire de un volumen dado de material al peso en el aire de volumen igual de agua destilada a una temperatura estipulada. Se determina, comúnmente, el peso específico de la fracción que pasa por la criba No. 4 de los suelos por medio del picnómetro. En este método se calibra por volumen un matraz de cuello largo de 500 ml a varias temperaturas. Se vierten 100 g de material secado al horno que pase por la criba No. 4 dentro del matraz calibrado con agua destilada. Con el nivel del agua bastante abajo del cuello del matraz, se conecta con algún aparato para hacer el vacío, para extraer el aire atorado en la mezcla; cuando prácticamente

se ha agotado el aire, se añade agua destilada hasta que su nivel coincide exactamente con la marca de calibración, se vuelve a conectar con el aparato para hacer el vacío. Cuando se ha extraído todo el aire se pesa el matraz y su contenido, y se determina la temperatura de la mezcla. Se determina el volumen de los 100 g de material seco de los datos obtenidos, y se calcula el peso específico del suelo.

Para determinar el peso específico de la grava y de los cantos rodados, el material se sumerge en agua por un periodo de 24 hr y luego se seca con una toalla. Esta es la condición saturada y superficialmente seca. Se pesa y se coloca cuidadosamente en un frasco con sifón lleno midiendo el agua desalojada. El peso volumétrico del material saturado y superficialmente seco es el peso de la muestra dividido por el volumen del agua desalojada. El peso volumétrico del material secado en el horno es igual al peso del material secado en el horno dividido por el volumen desalojado por el material saturado y superficialmente seco. Véase la Sec. 116(a) en la que se da otro método para la determinación del peso específico.

(e) Compactación Proctor. La densidad máxima de Proctor, del material seco, es el mayor peso unitario obtenido por el procedimiento que se va a describir. La humedad óptima del suelo es la humedad del suelo en esta condición. Para esta prueba, se añade agua a, aproximadamente, 35 lb de material que pase por la criba No. 4 del suelo, hasta que su consistencia sea tal, que apenas se adhiera cuando se aprieta en la mano firmemente. Se compacta una muestra de suelo en un molde de Proctor de $1/20$ de pie³ (con el anillo colocado) en tres capas iguales con 25 golpes uniformemente distribuidos por capa, con un pisón de un peso de 5.5 lb, dejándolo caer libremente de una altura de 18 plg arriba de la capa. La tercera capa deberá penetrar ligeramente dentro del anillo de extensión. Se quita el anillo, y se enrasa el suelo con una regla para enrasar. Luego se pesan el suelo y el molde. Se determina la humedad de la muestra compactada tomando el material cerca del centro. Se repite este procedimiento cuando menos cinco veces usando suelo nuevo cada vez y aumentando la cantidad del agua añadida, hasta que disminuya el peso del material compacto.

El molde Proctor que usa el Bureau of Reclamation tiene un volumen de $1/20$ de pie³, y en el procedimiento anterior, con ese molde, se obtienen fuerzas de compactación de 12 375 pies-lb por pie cúbico de suelo. En la especificación ASTM D 698-42T y los métodos estándar AASHTO usan el mismo esfuerzo de compactación, de 12 375 pies-lb por pie cúbico, y procedimientos idénticos, excepto que se usa un cilindro de $1/20$ de pies y una calda libre de 12 en vez de 18 pulg.

La resistencia a la penetración del suelo compactado, para puntos situados a lo largo de la curva de compactación, como se muestra en la Fig. 90, se pueden obtener introduciendo la

aguja Proctor dentro de cada muestra compactada, determinando la resistencia a la penetración en libras por pulgada cuadrada. Este método se ha usado mucho para el control de la humedad de los terraplenes compactados. Sin embargo, el método rápido para el control de la compactación que se describe en el apéndice E, se considera que es un método más preciso que puede suplantar la aguja Proctor para este objeto.

(f) Densidad relativa. La densidad relativa se define como el estado de compacidad de un suelo con respecto a sus estados en que el material está más suelto y más denso, al cual puede llevarse por medio de procedimientos específicos de laboratorio. Esta prueba se aplica a los materiales sin cohesión que no dan curvas Proctor bien definidas. La densidad mínima se obtiene colocando cuidadosamente suelo seco en un recipiente de tamaño conocido, generalmente entre y 1 pie³. Se permite para las arenas una caída libre de 1 plg; para la grava con partículas hasta de 3 pulg se permite que se coloquen con un cucharán. El exceso de suelo se enrasa cuidadosamente hasta el borde y se pesa el recipiente lleno. Para obtener la densidad máxima, se moja el suelo por completo y se pone lentamente en el recipiente al que se le ha colocado un vibrador que funcione cuando menos un minuto. Luego se vacía el material del recipiente en una charola, se seca y se pesa. La densidad relativa está definida por la fórmula:

$$D_d = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{\gamma_{D\max}(\gamma_D - \gamma_{D\min})}{\gamma_D(\gamma_{D\max} - \gamma_{D\min})}$$

Pruebas de laboratorio de los materiales para enrocamiento y para agregados para concreto.

(a) Peso específico y absorción. El peso específico de la arena para agregados para el concreto se puede determinar en una muestra saturada superficialmente seca, de manera semejante a la dada para el suelo en la Sec. 115(d), el peso específico de los agregados gruesos y para enrocamiento (triturado al tamaño máximo de 1 1/2 pulg) se determina saturando el material 24 hr en el agua a una temperatura de 590 a 77°F, se seca con una toalla y se pesa. Después de pesado se coloca el material en una canasta de alambre y se pesa de nuevo en el agua. La muestra se seca luego hasta alcanzar un peso constante en un horno, se enfría a la temperatura ambiente y se pesa de nuevo. Si A es el peso en gramos en el aire de la muestra secada en el horno, B es el peso de la muestra saturada superficialmente seca, y C el peso en gramos de la muestra en el agua, entonces el peso específico, del material seco es igual a $\frac{A}{B - C}$, el peso específico del material saturado y

superficialmente seco es igual a $\frac{B}{B-C}$, y la absorción es igual a $\frac{B-A}{A}$ con relación al peso del material seco, y $\frac{B-A}{B}$ con relación a material saturado y superficialmente seco.

La absorción generalmente se expresa como porcentaje. La especificación de la ASTM C 128-42 describe el procedimiento detallado de esta prueba.

(b) Abrasión. (Desgaste). Con esta prueba se determina la resistencia al desgaste de la roca triturada y la natural y de la grava triturada. Se usa la máquina para la prueba de desgaste de Los Angeles, que consiste en un cilindro hueco cerrado en ambos extremos, con un diámetro de 28 pulg y una longitud de 20 pulg.

La carga abrasiva consiste en esferas de hierro vaciado o de acero con un diámetro de aproximadamente 1 1/8 pulg. Se usan 12 esferas para una granulometría A (con partículas de tamaño máximo de 1 1/2 pulg), 11 para la granulometría B (de 3/4 pulg de tamaño máximo), y 8 para una granulometría C (3/8 pulg de tamaño máximo).

Se coloca la muestra para la prueba de 5 000 g y la carga abrasiva correspondiente en la máquina de Los Ángeles, haciéndola girar 100 revoluciones a la velocidad de 30 a 33 rpm. Se saca luego el material de la máquina, se pasa por una criba No. 12, y el material retenido en ella se pesa. Toda la muestra, incluyendo el material pulverizado, se regresa a la máquina de prueba y se hace girar otras 400 revoluciones, repitiendo el cribado y la pesada. Las diferencias entre el peso original del material probado y los pesos del material retenido en la criba a 100 y a 500 revoluciones se expresan como porcentajes del peso original del material de la muestra. Estos materiales se reportan como porcentajes de desgaste. En la especificación de la ASTM C 131-RR se describen los detalles de esta prueba.

(c) Resistencia al intemperismo. La prueba más usada para determinar la resistencia al intemperismo es la prueba con el sulfato de sodio.

Los resultados de esta prueba se usan como una indicación de la cualidad de los agregados y los enrocamientos para resistir el intemperismo. Una solución cuidadosamente preparada de sulfato de sodio saturada se mantiene a una temperatura de 73.4°F (23°C). Después de lavar el material y de secarlo en un horno, se criba para darle una granulometría específica, que generalmente varía del material retenido en la criba No. 50 a 11/2 pulg. Pesos determinados de las diferentes fracciones del material se colocan en varios recipientes que resistan el efecto de la solución, y se vierte suficiente solución de sulfato de sodio que cubra las muestras. Se deja remojar el material durante 18 hr, durante las cuales se mantiene una temperatura de 73.4°F (23°C).

Después del periodo de inmersión de 18 hr, se saca la muestra de la solución y se seca hasta peso constante (durante, aproximadamente, 4 hr) a una temperatura de 221° a 230°F (de 105° a 110°C). Después de secado, se enfrían las fracciones de la muestra a la temperatura ambiente y se repite el proceso. Al final de cinco ciclos, se inspecciona la muestra y se hace el registro de la observación. Luego se lava cada fracción cuidadosamente para quitarle el sulfato de sodio, se seca y se enfría. Se criba cada fracción y se pesan las cantidades de material retenido. Se calcula el promedio del material perdido en cada fracción y se reporta. En la especificación ASTM C 88-55T se describe el procedimiento detallado de esta prueba.

PRESAS DE TIERRA

A. INTRODUCCION

Origen y evolución. Las presas de tierra para el almacenamiento de agua para riego, como lo atestiguan la historia y los restos que sobreviven de las antiguas estructuras, se han usado desde los primeros días de la civilización. Algunas de las estructuras construidas en la antigüedad eran de enorme tamaño. En Ceilán, en el año 504 A.C. se terminó una presa de tierra de 11 mi de larga y de 70 pies de alta, contenía, aproximadamente, 17 millones de yardas cúbicas de terraplén. En nuestros días, como en el pasado, la presa de tierra continúa siendo el tipo más común de presa pequeña, principalmente porque en su construcción se utilizan materiales en su estado natural con un mínimo de tratamiento.

Hasta en los tiempos modernos todas las presas de tierra se proyectan por procedimientos empíricos, y la literatura de ingeniería está repleta de relatos de las fallas [2]. Estas fallas obligaron a darse cuenta de que los métodos empíricos debían reemplazarse por procedimientos racionales de ingeniería, tanto en el proyecto como en la construcción. Uno de los primeros en sugerir que los taludes de las presas de tierra se eligieran en esta forma fue Bassell en 1907 [3]. Sin embargo, se hicieron pocos progresos en la elaboración de procedimientos de proyectos racionales hasta la década de 1930. El rápido avance de la ciencia de la mecánica de suelos, desde ese tiempo, había dado por resultado el desarrollo de procedimientos de proyectos muy mejorados para las presas de tierra. Estos procedimientos constan (1) de investigaciones previas de las cimentaciones y del estudio de los materiales de construcción; (2) aplicación de los conocimientos y técnica de la ingeniería al proyecto; y (3) métodos de construcción cuidadosamente proyectados y controlados.

Como resultado, las presas de tierra se construyeron (1958) hasta alturas que sobrepasaba de los 500 pies arriba de sus cimentaciones; y cientos de grandes presas de tierra compactadas se construyeron en los pasados 20 años sin haberse registrado ninguna falla. Sin embargo, las fallas de presas pequeñas continúan siendo las más comunes. Aunque es probable que algunas de estas fallas sean el resultado de un mal proyecto, muchas de ellas han sido causadas por falta de cuidado en la construcción. Los métodos correctos de construcción incluyen la preparación adecuada de la cimentación y la colocación de materiales en la presa con el grado necesario de compactación, siguiendo un procedimiento establecido de prueba y de control.

El proyecto de una presa de tierra debe apegarse a la realidad. Debe acusar las condiciones reales del emplazamiento en que se construye y los materiales de construcción de que se dispone, y no debe copiarse, simplemente, algún proyecto que haya tenido éxito usado en un lugar en condiciones diferentes.

Extensión de la discusión. Esta discusión se limita a los procedimientos de proyecto para las pequeñas presas de tierra que son del tipo compactado, como se definió en la Sec. 120. Este tipo de construcción es el que ahora se usa casi exclusivamente para la construcción de presas pequeñas, con exclusión de los terraplenes construidos por el procedimiento hidráulico o semihidráulico.

Para el objeto de esta discusión llamaremos presa “pequeña” a aquellas cuya altura máxima arriba del punto más bajo del cauce original no excede de 50 pies, y cuyo volumen no es de tal magnitud que se puedan efectuar economías importantes utilizando los métodos más precisos de proyecto, generalmente reservados a las presas grandes. Una presa de poca altura no se puede considerar pequeña si su volumen excede, digamos, de 1 millón de yardas cúbicas.

Selección del tipo de presa de tierra.

(a) Generalidades. La sección del tipo de presa (de tierra, de enrocamiento, de concreto del tipo de gravedad, o combinación de estos tipos) se discute en el Cap. 3. Cuando al emplear ese procedimiento se llega a la selección de una presa de tierra, se debe llegar a otra decisión respecto al tipo de presa de tierra.

En este texto solamente se incluyen las presas de tierra del tipo compactado. En este tipo se construye la principal parte del terraplén en capas sucesivas, compactadas mecánicamente. El material de los bancos de préstamo y el aprovechable de las excavaciones de las demás estructuras se utiliza en el terraplén, generalmente, con camiones o escarpas. Luego se extiende con motoconformadoras o bulldozers y se humedece, si es necesario, para formar capas de espesor reducido con la humedad óptima, que luego se compactan cuidadosamente y se unen con las capas anteriores por medio de rodillos movidos por tracción mecánica del tipo y peso adecuados. Las presas de tierra compactada con rodillos son de tres tipos; a saber: de diafragma, homogéneas y de varios materiales.

(b) Presas del tipo de diafragma. En este tipo de sección el cuerpo del terraplén se construye de material permeable (arena, grava, o roca) y se construye un diafragma delgado de material impermeable para que constituya la barrera hidráulica. La posición de este diafragma puede variar de la de una pantalla sobre el paramento de aguas arriba a la de un núcleo vertical. El diafragma puede ser de tierra, de concreto de cemento portland, de concreto bituminoso, o de otro material, Si la pantalla o núcleo es de tierra, se considera que es un “diafragma” si su espesor en el sentido horizontal a cualquier altura es menor de 10 pies o menor que la distancia a la corona de la presa en ese punto. Si la zona de tierra impermeable es igual o excede a este espesor, se dice que es una presa de sección compuesta.

Si la mayor parte del material que forma una presa de diafragma es roca, la presa se clasifica como presa de terraplén de roca. El proyecto de las presas de terraplenes de roca se discute en el Cap. 6.

Aunque se han construido presas que han tenido éxito con diafragmas internos o “enterrados”, no se recomienda este tipo de construcción para las estructuras dentro del propósito de este libro. La construcción de un diafragma interno de tierra, con los filtros necesarios, requiere un mayor grado de precisión y control más riguroso del que es posible obtener en las presas pequeñas. Los diafragmas internos de material rígido como el concreto, tienen también la desventaja de no poderse inspeccionar fácilmente o para hacerles reparaciones de emergencia si se rompen debido a asentamientos de la presa o de su cimentación.

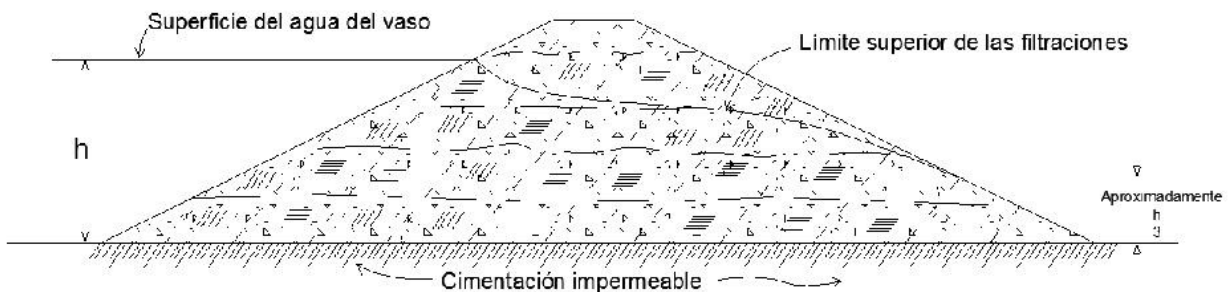
Las pantallas de tierra en el paramento de aguas arriba de una presa, que por otra parte sea permeable, no se recomiendan debido al gasto y a la dificultad para construir filtros adecuados. Además, la pantalla de tierra debe protegerse de la erosión por las olas, quedando, por lo tanto, enterrada sin ser fácilmente accesible para inspección o reparación. Si las cantidades de suelo impermeable son tan reducidas que no puede construirse una presa del tipo de sección compuesta, se recomienda para las presas pequeñas un diafragma de material manufacturado colocado en el paramento de aguas arriba, que de otra manera fuera permeable. El proyecto de revestimientos impermeables se discute en el Cap. 6.

c) Presas de material homogéneo. Las presas de tipo homogéneo están compuestas de un solo material (excluyendo la protección de los paramentos). El material que constituye la presa debe ser suficientemente impermeable para formar una barrera efectiva para el agua, y para estabilidad los taludes deben ser relativamente tendidos. Para evitar la licuación, el talud de aguas arriba debe ser relativamente tendido, si se prevén rápidos desembalses del vaso después de un largo almacenamiento. El talud de aguas abajo debe ser, en forma relativa, tendido para que sea suficientemente estable para resistir la licuación cuando se sature a un nivel elevado. En una sección completamente homogénea es inevitable que las filtraciones emerjan en el talud de aguas abajo, cualquiera que sea éste y impermeabilidad del suelo, si el nivel del vaso se mantiene elevado por un tiempo suficientemente largo, al talud de aguas abajo, eventualmente lo afectarán las filtraciones a la altura aproximada de un tercio de la del vaso (4), con se muestra en la Fig. 95.

Aunque anteriormente era muy común el proyecto de presas de sección de material homogéneo, ésta se ha venido reemplazando por una acción homogénea modificada, en la que pequeñas cantidades de materiales permeables cuidadosamente colocados controlan las

filtraciones de manera que permiten taludes mucho más inclinados. El efecto del drenaje en el talón de abajo en el terraplén se muestra en la Fig.

Pueden construirse talones de roca de tamaño apreciable para drenaje, como se muestra en Fig. 96(A), o, si se dispone de materiales graduados, se puede usar el filtro de drenaje mostrado en la Fig. 96(B). Otro método de drenar que se ha usado es la instalación de tubos de drenaje. Estos se recomiendan para las presa pequeñas solamente cuando se usan en combinación con filtros de drenaje o con zonas permeables. No se debe confiar exclusivamente en los drenes de tubo, debido a la posibilidad de que se tapen los os, como resultados de los malos filtros, a las raíces, o a su deterioro.

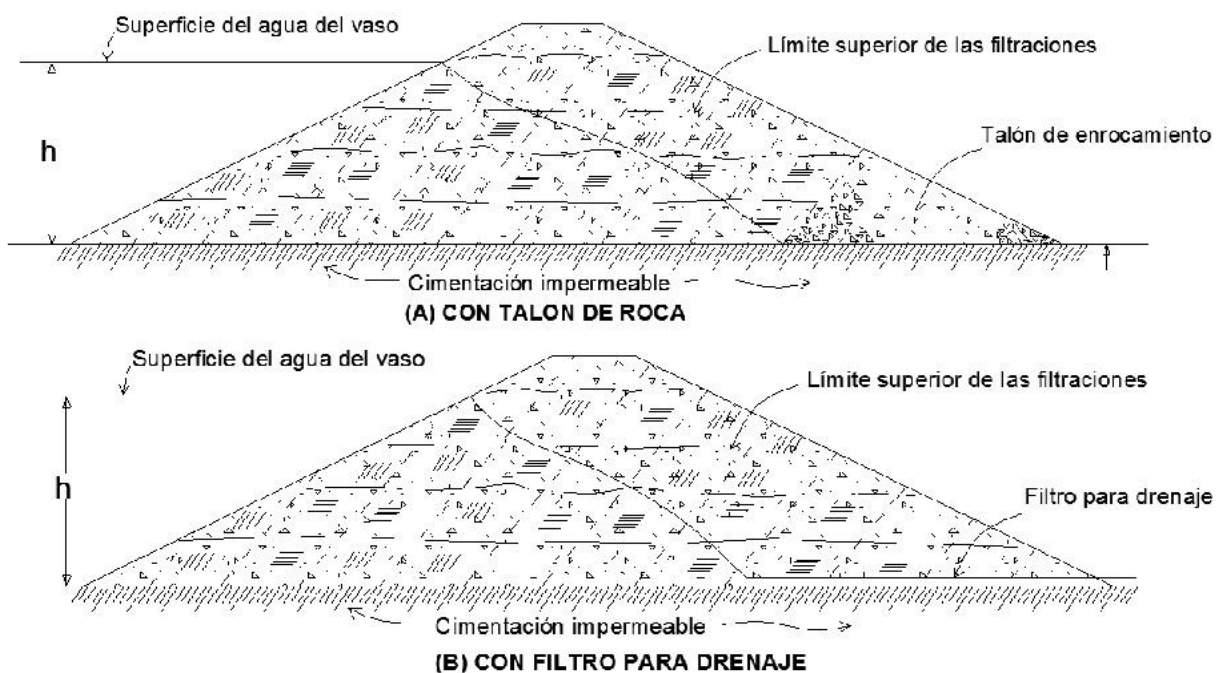


Como con la modificación del tipo de la sección homogénea con drenaje resulta un proyecto mejorado, la sección completamente homogénea no se debe usar para presas de almacenamiento; debe proyectarse drenaje cuando un embalse se vaya a mantener durante un tiempo considerable. Las presas homogéneas (o las homogéneas modificadas) son aplicables en las localidades en donde hay facilidad para obtener suelo con poca variación en su permeabilidad y donde los suelos de diferentes permeabilidades se pueden obtener sólo en pequeñas cantidades o a un costo mucho mayor.

(d) *Presas de tierra de sección compuesta.* El tipo de sección más común de presas de tierra compactada es el que consta de un núcleo central impermeable confinado por zonas de materiales considerablemente más permeables. Las zonas permeables confinan, soportan, y protegen el núcleo impermeable; la zona permeable de aguas arriba proporciona estabilidad contra los rápidos desembalses; y la zona permeable de aguas abajo actúa como dren para controlar el límite superior de filtración. Para controlar con mayor eficacia las filtraciones transversales y las producidas por los desembalses, la sección debe tener, en lo posible, una permeabilidad creciente del centro hacia los taludes.

Las zonas permeables pueden ser de arena, grava, cantos o roca; o mezclas de estos materiales. Para el objeto de este texto, la presa se considera compuesta si la anchura horizontal de la zona impermeable, a cualquier elevación, iguala o excede a la altura del terraplén arriba de esa elevación en la presa, y no es menor de 10 pies. La anchura máxima

de la zona impermeable se controlará con respecto a su estabilidad y a las filtraciones y también con respecto a los materiales disponibles. Una presa de núcleo impermeable, de anchura moderada, compuesta de material resistente y provista de faldones exteriores permeables, puede tener taludes exteriores relativamente inclinados, limitados solamente por la resistencia de la cimentación, la estabilidad del terraplén, y las consideraciones sobre su conservación. Las condiciones que tiendan a aumentar la estabilidad pueden resultar decisivas en la elección de una sección, aun cuando sea necesario un acarreo más largo para obtener los materiales necesarios para los terraplenes.



Puede decirse que, si se dispone de una variedad de suelos fácilmente, el tipo de presa de tierra que se elija debe ser siempre el de sección compuesta, debido a sus ventajas inherentes que producirán economías en el costo de construcción.

C. PROYECTO DE LA CIMENTACIÓN

Generalidades. El término "cimentación", como se usa aquí, tanto el piso del cauce como los estribos o atraques. Los requisitos esenciales de una cimentación para una presa de tierra son que debe proporcionar un apoyo estable para el terraplén en todas las condiciones de saturación y de carga, debiendo tener al mismo tiempo una resistencia elevada a la filtración para evitar una pérdida de agua excesiva.

Aunque en realidad la cimentación no se proyecta, se toman algunas medidas para tener la seguridad de que se satisfacen los requisitos esenciales. Nunca dos cimentaciones cada cimentación presenta sus propios problemas distintos y separados, que requieren los

correspondientes tratamientos especiales y preparaciones. Deberán utilizarse, y adaptarse a las condiciones locales, varios de los métodos de estabilización de las cimentaciones débiles; de reducción de filtraciones en las cimentaciones permeables, y tipos y localización de dispositivos para interceptar las filtraciones

Se pueden obtener soluciones teóricas basadas en los principios de la mecánica de suelos para los problemas en que se presentan cimentaciones permeables o débiles. La mayor parte de estas soluciones son relativamente complicadas y solamente se puede confiar en ellas en el grado en el que se hayan determinado las permeabilidades en las diferentes direcciones o la resistencia de la cimentación, por medio de pruebas costosas y detalladas de campo y de laboratorio. Ordinariamente, las exploraciones extensas de esta naturaleza y los proyectos teóricos complicados no son necesarios para las presas pequeñas que se discuten en este texto. Para estas estructuras es generalmente económico proyectar las cimentaciones a base de criterio, tratando de usar deliberadamente amplios factores de seguridad. La economía en los costos de construcción que puede obtenerse con un proyecto más preciso, ordinariamente no justifica el costo de los estudios adicionales, ni el de las pruebas y trabajos de ingeniería necesarios. Existen cimentaciones, sin embargo, en las cuales las condiciones son anormales, al grado que no se puede confiar en el criterio para obtener un proyecto con un factor de seguridad adecuado, En estas condiciones se requieren los servicios de un ingeniero especializado en el proyecto de presas de tierra y quedan fuera del campo de este texto.

Debido a que los métodos de tratamiento son apropiados para diferentes condiciones, las cimentaciones se agrupan en tres clases principales de acuerdo con sus características predominantes:

Cimentaciones de roca.

Cimentaciones de materiales de grano grueso. (arena y grava).

Cimentaciones de grano fino (limo y arcilla). Se reconoce que las cimentaciones que provienen de fuentes diversas, como los aluviones de los ríos, los deslaves glaciales, taludes, y otros procesos de erosión, desintegración y depósito, se caracterizan por variaciones infinitas en las combinaciones, disposición estructural, y características físicas de sus elementos materiales. Los depósitos pueden estar toscamente estratificados, Contener capas de arcilla, limo, arena fina y grava o pueden consistir en masas lenticulares del mismo material sin ninguna regularidad de ocurrencia, extensión y espesor variables. A pesar de esto, el carácter de la cimentación, como lo revela la exploración, pueden hacerse generalizaciones para el proyecto de presas pequeñas para clasificarlas dentro de una de las categorías que se dieron antes, con lo que se pone en evidencia la naturaleza del problema que requiere algún tratamiento. Ordinariamente, las cimentaciones permeables no presentan dificultades en cuestión de asentamiento o de estabilidad en las presas

pequeñas; inversamente, los problemas de filtraciones no están asociados con las cimentaciones débiles sujetas a asentamientos o desalojamientos.

Los tratamientos especiales que requieren los diferentes tipos de cimentaciones que se acaban de mencionar, se discuten en este capítulo. Si el material de cimentación es impermeable y comparable al material del terraplén compactado en características estructurales, será necesario poco tratamiento en la cimentación. El tratamiento mínimo para cualquier cimentación es el despalme del área de la cimentación para quitarle el pasto, la tierra vegetal con elevado contenido de materia orgánica, y otros materiales inadecuados que puedan eliminarse con una excavación a cielo abierto. En muchos casos, cuando el despalme es relativamente delgado, toda la cimentación se limpia hasta la roca fija. En todas las cimentaciones de suelos en las que no se use un dentellón total o parcial debe hacerse una zanja de "unión" para unir la zona impermeable del terraplén a la cimentación. La parte superior de varios pies de la cimentación de suelo, que invariablemente tiene una densidad insuficiente con respecto a las capas inferiores, debido al efecto de la helada, del escurrimiento de agua, del viento o a otras causas, debe atravesarse con la zanja de unión. Es suficiente una anchura de 20 pies para la zanja de unión.

Las cimentaciones consideradas en forma aislada, generalmente, consisten en una combinación de varias clases. Por ejemplo, la porción del cauce de la corriente con frecuencia es una cimentación de arena y grava, mientras que los atraques son roca que está aparente en los taludes inclinados y cubierta por mantos de tierra de arcilla o limo en los taludes suaves. Por lo tanto, el proyecto de cualquier presa puede constar de una variedad de problemas de cimentación.

Cimentaciones de roca. Las cimentaciones de roca incluyendo las arcillas laminares duras, no presentan ningún problema de resistencia para las presas de tierra pequeñas. Las principales consideraciones son las peligrosas filtraciones erosivas y la excesiva pérdida de agua por las puntas, fisuras, hendiduras, estratos permeables y a lo largo de los planos de falla. Ordinariamente, en el proyecto y en el presupuesto para una presa de almacenamiento deben tomarse en cuenta la inyección de lechada a presión para tapar hendiduras, juntas y otras aberturas de la roca fija hasta una profundidad igual a la carga del vaso arriba de la superficie de la roca fija. Las inyecciones generalmente se hacen con cemento puro y agua, empezando con una relación de 1:5. Si se nota que entra fácilmente en un barrenos, se va espesando la mezcla progresivamente hasta llegar a una relación de 1:1. Se le añade arena o arcilla, si se encuentran grandes huecos. Para las presas pequeñas, es suficiente una sola línea de barrenos para inyecciones. Por lo general, para las presas reguladoras ordinariamente no es necesario inyectar, ni para las presas derivadoras muy pequeñas, o

cuando en las exploraciones preliminares se encontró que no existen aberturas en la roca fija.

Con mucha frecuencia se encuentra que la roca está muy agrietada o fisurada hasta una determinada profundidad a partir de la superficie. En estos casos, es necesario un cabezal para inyecciones para facilitar el trabajo. El cabezal para inyecciones es generalmente una zanja llena de concreto excavada a una profundidad mínima de 3 pies y una máxima de 8 pies en la roca fija, según las condiciones. La zanja, por lo común, se hace con una anchura mínima de 3 pies para facilitar su construcción. El cabezal para las inyecciones ejecuta varias funciones: (1) Constituye un buen anclaje para el niple del tubo al que se conecta la bomba para inyectar; (2) interrumpe las filtraciones en la porción superior de la roca fija que no se puede inyectar eficazmente; y (3) proporciona peso con el que se pueden utilizar presiones mayores para inyectar a poca profundidad. La excavación para el cabezal para inyectar debe hacerse cuidadosamente de manera que la roca no se agriete.

Las especificaciones ordinarias para la ejecución de la inyección y para la excavación del cabezal, se incluyen en el apéndice O. Sin embargo, si es necesario un extenso programa de inyecciones en la construcción de una presa, se debe consultar a un ingeniero experimentado en este tipo de trabajo. Para mayores datos sobre el tema de inyecciones, donde se incluyen las experiencias del Bureau of Reclamation, del U.S. Corps of Engineers, y la Tennessee Valley Authority, consúltense los artículos de la American Society of Civil Engineers, dentro de los cuales se encuentra el "Symposium on Cement and Clay Grouting of Foundations" (5).

Anteriormente se construían dentellones de concreto aun para presas pequeñas para interceptar las filtraciones a lo largo de la zona de contacto del terraplén con la roca de la cimentación. Estos dentellones son costosos y ordinariamente no son necesarios en las presas de tierra pequeñas del tipo que se recomienda en este texto, con tal que se tenga cuidado para obtener un contacto íntimo entre la porción impermeable de la presa y los estribos. En los casos anormales, cuando la roca fija es muy lisa, puede justificarse el dentellón. Toda la roca suelta o que sobresalga debe quitarse de los atraques y los taludes deben tenderse a 1:1. Cuando esto no resulta práctico, deberá construirse una sección corta de dentellón de concreto de 5 pies de altura.

Si el manto de roca fija es una arcilla laminar que se desintegra con el aire, será necesario excavar varios pies dentro de la roca para quitar el material superficial desintegrado, precisamente antes de proceder a la construcción del terraplén; cuando es otra clase de roca, rara vez es necesario hacer otras excavaciones que las de los cabezales para las inyecciones de cemento. Se da un modelo de especificaciones para construir sobre una cimentación de arcillas laminares susceptibles de desintegrarse con el aire, en el apéndice G.

En la mayor parte de los casos, la roca fija está cubierta con materiales de despalme de diferentes tipos y espesores. El proyecto de la cimentación depende entonces de la naturaleza y profundidad del despalme, como se describe en las secciones siguientes. La discusión anterior se aplica no solamente a las cimentaciones que se hacen directamente sobre la roca, sino también cuando se llega a la roca haciendo excavaciones a través del material de despalme.

Características de las cimentaciones de arena y grava. (a) Generalidades. Con frecuencia las cimentaciones de las presas consisten en depósitos aluviales recientes compuestos de arenas y gravas relativamente permeables, que cubren formaciones geológicas impermeables. Los materiales permeables pueden variar desde arenas finas hasta gravas de estructura muy abierta, pero más a menudo consisten de mezclas heterogéneas más o menos estratificadas.

Los problemas básicos que se encuentran en las cimentaciones permeables son dos: uno se refiere a la magnitud de las filtraciones subterráneas, y el otro a las presiones producidas por las filtraciones. El tipo y extensión del tratamiento que se justifica para disminuir la magnitud de las filtraciones lo determina el objeto para el que se construye la presa, la relación entre las aportaciones de la corriente y el volumen que se debe conservar en la presa, y de la necesidad de derivar constantemente volúmenes correspondientes a crech05 hidráulicos preferentes o a la necesidad de mantener una corriente constante para los peces, etc. La pérdida de aguas por filtraciones subterráneas puede tener importancia económica en una presa de almacenamiento, pero tendría muy poca en el caso de una presa reguladora. En algunos casos es necesario hacer estudios económicos del valor del agua y el costo de limitar el volumen de las filtraciones subterráneas para determinar la magnitud del tratamiento. Por otra parte, deben tomarse medidas pertinentes para asegurar la presa contra fallas debidas a tubificaciones, sin tomar en cuenta la importancia económica de las filtraciones.

Puede existir un problema especial en las cimentaciones que son de naturaleza inestable, porque consisten de arena limpia saturada (generalmente fina y uniforme) o de muy baja densidad. La inestabilidad potencial se debe a la estructura suelta de la arena en la que se puede producir un colapso bajo el efecto de una carga dinámica. Aunque la estructura suelta de la arena puede soportar cargas estáticas ligeras transmitiéndolas por los puntos de contacto entre los granos, una vibración o choque puede producir un reacomodo de los granos produciéndose una estructura más densa expulsando agua de los poros. Como el drenaje no se produce instantáneamente, parte de la carga soportada anteriormente por los granos de arena se transmite temporalmente al agua, y la cimentación se comporta como un líquido.

Las cimentaciones que consisten de arena sin cohesión, de baja densidad, son peligrosas, y deben hacerse investigaciones especiales para determinar el tratamiento que remedie la situación, si la densidad relativa de la cimentación es menor del 50%. La magnitud aproximada de la densidad relativa de una arena sin cohesión en una cimentación, se puede determinar de los resultados de las pruebas normales de penetración descritas en la Sec. 103. El número de los golpes por pie se relaciona a la densidad relativa, pero lo afectan la profundidad a la que se hace la prueba y, en cierto grado, la posición del nivel freático. En seguida, se tabulan los valores de la resistencia media a la penetración estándar para una densidad relativa del 50%, Sin tomar en cuenta el nivel freático, basados en una investigación hecha por el Bureau of Reclamation.

Presión efectiva del despalme en lb/plg² (basada en el peso unitario del material sumergido)

0	4
20.....	12
40.....	17

Pueden ser necesarios estudios especiales de esfuerzo cortante triaxial en muestras inalteradas para las cimentaciones de arena sin cohesión que tengan una densidad relativa menor del 50%. Estos estudios quedan fuera del campo de este texto, debiéndose obtener los servicios de especialistas en el proyecto de presas.

(b) Magnitud de las filtraciones subterráneas. Para estimar el volumen de las filtraciones que pueden esperarse, es necesario determinar el coeficiente de permeabilidad de la cimentación permeable. Este coeficiente es una función del tamaño y granulometría de las partículas gruesas, de la cantidad de finos, y de la densidad de la mezcla. Se usan tres métodos generales de la determinación de los coeficientes de permeabilidad de las cimentaciones (1) Pruebas de bombeo en las que el agua se bombea de un pozo con un gasto constante observando el descenso del nivel freático en pozos colocados en líneas radiales a diferentes distancias del pozo en el que se bombea; (2) pruebas observando la velocidad del flujo medida por la rapidez con que se mueve el agua teñida o con un electrólito desde un punto de inyección a un pozo de observación; y (3) pruebas de inyección en las que se bombea agua dentro de un barreno o pozo de prueba observando las filtraciones bajo una carga determinada.

Las pruebas en las que se bombea extrayendo el agua son de costo relativamente elevado y los resultados son difíciles de interpretar. El método en el que se miden las velocidades de los recorridos está sujeto a las mismas limitaciones. Las pruebas en las que se bombea inyectando son económicas en el proyecto de presas pequeñas, porque se pueden ejecutar en combinación con los sondeos usuales; sin embargo, los resultados pueden considerarse como aproximaciones solamente. Otra ventaja de las pruebas para determinar la

impermeabilidad inyectando agua, es que se puede determinar la permeabilidad de los diferentes estratos en vez de la permeabilidad total. En el Cap. 4 se discuten las pruebas de permeabilidad inyectando agua en los barrenos.

Después de determinar el coeficiente de permeabilidad de la cimentación, se puede hacer una determinación tosca de la cantidad de la filtración subterránea usando la fórmula de Darcy:

$$Q = kiA \quad (1)$$

en la que:

Q = descarga en la unidad de tiempo dada

k = coeficiente de permeabilidad para la cimentación, es decir, descarga a través del área unitaria con la pendiente hidráulica unitaria.

$$i = \text{pendiente hidráulica} = \frac{h}{L}$$

$$= \frac{\text{diferencia de carga}}{\text{longitud del recorrido}} \text{ y}$$

A = área bruta de la cimentación a través de la cual se produce el flujo.

Las filtraciones subterráneas para el ejemplo mostrado en la Fig. 97 son las que siguen:

k = 25000 pies por año

$$= \frac{25\,000}{60 \times 60 \times 24 \times 365}$$

= 0.00079 pies por segundo

h = elevación 210 – elevación 175 = 35 pies

L = 165 pies

$$i = \frac{h}{L} = \frac{35}{165} = 0.212$$

Profundidad de la cimentación, d = elevación 170 – elevación 100 = 70 pies

Para una faja de 1 pie, A = 70 x 1 = 70 pies. Q por pie de ancho = 0.00079 x 70 = 0.012 pies/seg.

Para una cimentación de 100 de ancha, Q = 1.2 pies²/seg para una cimentación de 1000 pies de anchura, Q = 12 pies²/seg.

La precisión en la determinación de las filtraciones subterráneas depende de la homogeneidad de la cimentación y de la precisión con que se determine el coeficiente de permeabilidad. Los resultados deben considerarse como una indicación del orden de magnitud de las al evaluar las pérdidas de agua bajo vista de la obra.

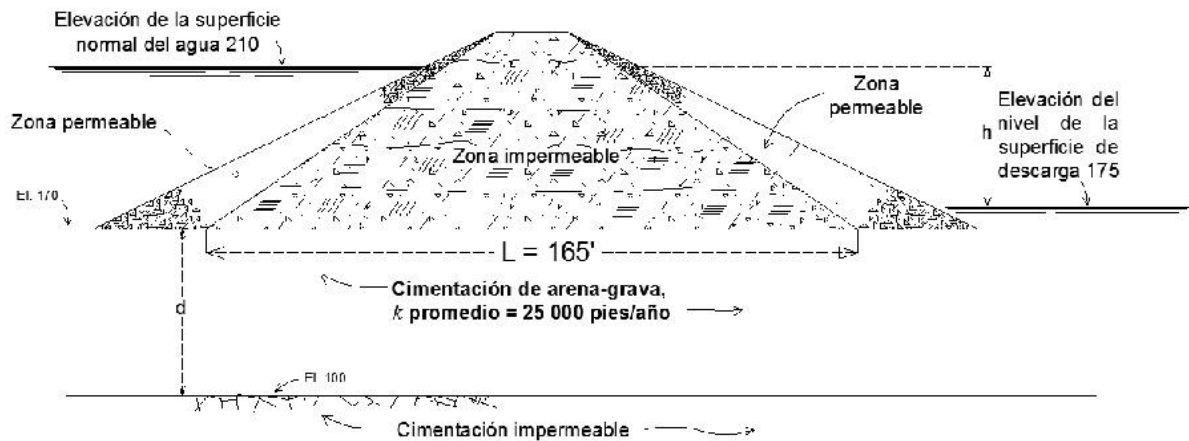


FIG. 97. Cálculo de las filtraciones por medio de la fórmula de Darcy

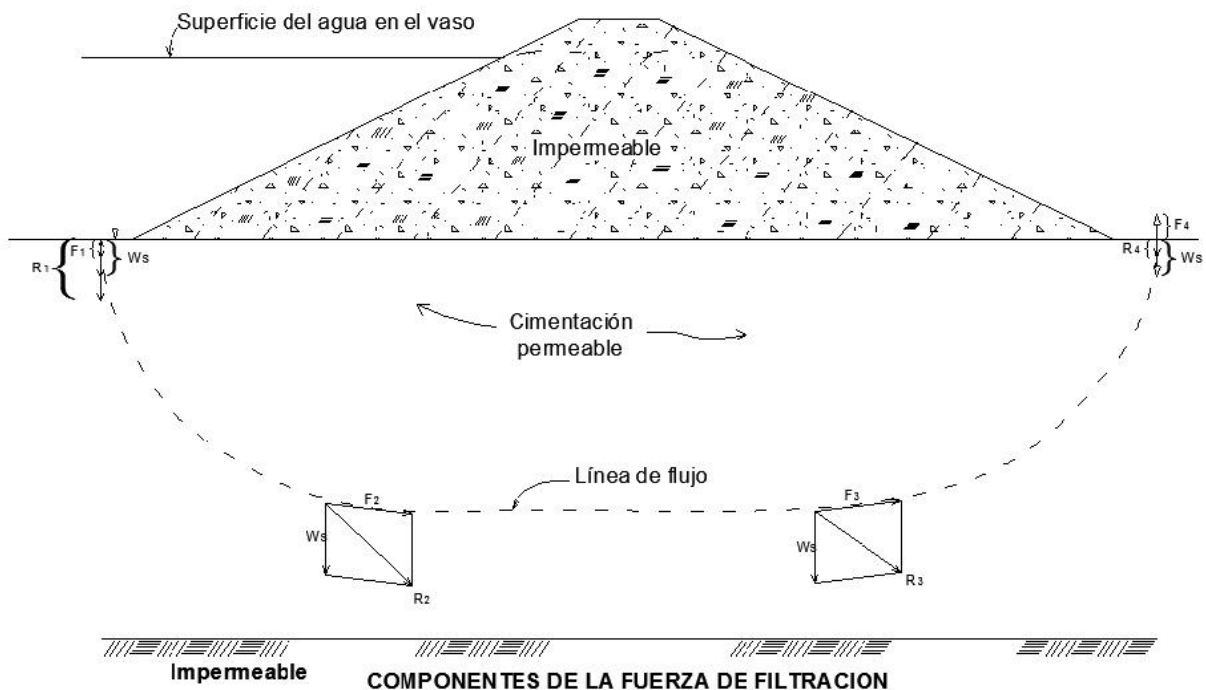


FIG. 98. Componentes de la fuerza de filtración

Si la cimentación está estratificada (como generalmente sucede), la permeabilidad vertical será mucho menor que la horizontal, y las capas permeables en la profundidad no son muy efectivas para permitir el paso de la filtración subterránea. La cantidad de la filtración determinada por medio de la Ec. (1) será liberal si se usa un coeficiente de permeabilidad que sea el promedio de los diferentes estratos, pesando cada coeficiente en función del espesor del estrato.

(c) Fuerzas de filtración. La circulación del agua a través de una cimentación permeable, produce fuerzas de filtración como resultado de la fricción entre el agua que se filtra y las paredes de los poros del suelo a través del cual pasa, de manera semejante a la fricción desarrollada por el agua al circular por un tubo. La Fig. 98 muestra la trayectoria de un filete de la corriente que se filtra a través de una cimentación permeable de una presa. El agua que se filtra hacia abajo en el talón de aguas arriba de la presa aumenta el peso sumergido,

W_8 , del suelo con la fuerza inicial de filtración, F_1 , con el peso efectivo resultante de R_1 . Al continuar el agua su recorrido de filtración, continúa ejerciendo fuerzas de filtración en la dirección de la corriente que son proporcionales a las pérdidas por fricción por unidad de distancia. Cuando el área de la sección transversal está restringida, como debajo de la presa, la velocidad de la filtración para un gasto dado aumenta. El aumento de velocidad está acompañado de un aumento en las pérdidas por fricción, y la fuerza de filtración aumenta en forma correspondiente. Este aumento está representado en la Fig. 98 por los vectores mayores para F_2 y F_3 en comparación con F_1 y F_4 . Al filtrarse el agua arriba en el talón de aguas abajo de la presa, la fuerza de filtración tiende a levantar el suelo, reduciendo el peso efectivo a R_4 . Si F_4 sobrepasa a W_8 , la resultante obraría hacia arriba y el suelo flotaría. La erosión progresaría hacia atrás a lo largo de la línea de flujo hasta formar un “tubo” al vaso, permitiendo el rápido escape del agua almacenada en él, y la falla subsecuente de la presa.

La experiencia ha demostrado que este fenómeno puede ser lento y acumulativo y la falla resultante puede ser un levantamiento repentino de la cimentación en el talón de aguas abajo de la presa. Algunos ingenieros [7] le llaman a este tipo de falla por tubificación como “falla por bufamiento”. Otros [8] llaman a este tipo de falla por tubificación por “reventón”. No podemos deducir de lo anterior que la tubificación produzca siempre una falla del tipo de reventón. Si el suelo de la cimentación no es uniforme, el agua puede arrastrar el material fino, dejando únicamente el material grueso, con ir tendencia a formar un filtro invertido que evita que siga aumentando la tubificación. Como es muy difícil determinar cuándo una tubificación va a producir una falla o la eventual estabilización, en cualquier caso específico, se aconseja proyectar la estructura de manera que no se produzca la tubificación.

La magnitud de las fuerzas de filtración a través de la cimentación y del talón de la presa de aguas abajo, en donde debe comenzar la tubificación depende de la variación de las pérdidas de carga del agua que se filtra. Las cimentaciones relativamente impermeables, o las cimentaciones permeables con los dentellones adecuados no son susceptibles de tubificación, porque el suelo impermeable ofrece tanta resistencia al paso del agua, que la carga del vaso se disipa principalmente en vencer la fricción antes de llegar al talón de aguas abajo de la presa; mientras que las cimentaciones permeables (homogéneas o estratificadas) pueden permitir que la filtración llegue al talón de aguas abajo sin pérdidas grandes de carga debidas a la fricción. En estos casos, al hacer los proyectos, deben investigarse estos aspectos para tener la seguridad de que las fuerzas de filtración, en el talón de aguas abajo no producirán reventones.

Otro tipo de falla por tubificación, es el debido a la erosión interna que comienza en forma de veneros cerca del talón de aguas abajo y que prosigue aguas arriba a lo largo de la base de la presa; en las paredes de un conducto; en un plano de estratificación en la cimentación, en

un estrato especialmente permeable; o en cualquier otra zona de debilidad que permita una Concentración de flujo que llegue hasta el paramento de aguas abajo sin sufrir grandes pérdidas de carga por fricción. A este tipo de falla lo llaman algunos ingenieros [7] “falla por erosión subterránea”.

La magnitud y distribución de las fuerzas de filtración en la cimentación pueden obtenerse de la red de flujo, que es la representación gráfica de las trayectorias que sigue la filtración y de las líneas de igual potencial (presión más elevación sobre un plano de comparación) en el flujo subterráneo. Consta de las líneas de flujo y de las líneas equipotenciales superpuestas en una sección transversal del suelo a través del cual tiene lugar el flujo. Aunque las dos familias de curvas pueden derivarse matemáticamente, la solución gráfica es la más comúnmente usada. El método que se usa para dibujar y para aplicar la red de flujo a la solución de los problemas en que interviene el flujo subterráneo, se da en muchas publicaciones.

El análisis de las presiones de filtración y de la seguridad de las cimentaciones contra la tubificación por el método de la red de flujo, tiene algunas serias limitaciones. Se necesita mucha experiencia para dibujar con precisión una red de flujo, especialmente cuando las cimentaciones son estratificadas, y cuando se instalan drenes o dentellones parciales. En los estratos y lentes de diferente permeabilidad, es necesario conocer las magnitudes del coeficiente de permeabilidad para cada estrato y en las diferentes direcciones. Además, el método de análisis de la red de flujo, es aplicable solamente a la determinación de la seguridad respecto a los reventones producidos por tubificación, los cuales, teóricamente, son independientes del tamaño de los granos del suelo de cimentación y debieran ocurrir a la primera vez que se llena el vaso. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que el tamaño de los granos y la granulometría de la cimentación tienen una Influencia importante en las fallas por tubificación, y que estas fallas con frecuencia tienen lugar después de que la presa ha estado en servicio por algún tiempo. Por lo tanto, parece que muchas de las fallas debidas a la tubificación son del tipo de erosión subterránea, como resultado de filtraciones que siguen zonas pequeñas geológicamente débiles. Este tipo de falla no se puede analizar con las redes de flujo ni con ningún otro método teórico.

Por las razones anteriores, y debido a que no se dispone de los datos de una exploración detallada de la cimentación que inutilizarían los análisis, la construcción de las redes de flujo no es necesaria para el proyecto de la cimentación de las presas pequeñas. Los proyectos de la cimentación que se dan en el resto de este capítulo se basan en los mismos principios teóricos que se utilizan en las estructuras mayores, pero se han simplificado los procedimientos, de manera que los puedan utilizar en el proyecto de las presas pequeñas los que no se han especializado en el campo de la mecánica de suelo.

Métodos de tratamiento de las cimentaciones de grava y de arena.

(a) Generalidades. Se pueden usar varios métodos de control de las filtraciones, que dependen de los requisitos para evitar la pérdida antieconómica de agua y de la naturaleza de la cimentación con respecto a su estabilidad contra la fuerza de filtración. Se han usado dentellones de zanja, de ataguías, de cortinas de pilotes, o combinaciones de estos métodos, para reducir el flujo y controlar las fuerzas de filtración. Con el mismo objeto se han utilizado colchones de material impermeable, que se colocan del talón de la presa de aguas arriba, hacia arriba, y posiblemente cubriendo los atraques o parte de ellos. También se pueden utilizar colchones horizontales de drenaje en el talón de aguas abajo de la presa, o utilizarse para cubrir el área que queda inmediatamente aguas abajo del talón de la presa por el cipe pueden escapar las filtraciones con una carga apreciable. El objeto de estos colchones es permitir el paso libre a la corriente y disipar la presión sin que se altere la estructura de la cimentación ni se pierdan las partículas finas. Los pozos de drenaje son construcciones que se usan para disminuir la presión en los estratos permeables que están cubiertos por otros impermeables, para evitar reventones aguas abajo de la presa.

Los detalles de estas diferentes construcciones, así como consideraciones respecto a su eficacia se dan en el resto de esta sección.

(b) Dentellones de tierra. Estos se pueden clasificar en dos tipos generales: dentellones con costados inclinados y dentellones con costados verticales. Las zanjas para los dentellones de costados inclinados se pueden excavar con palas mecánicas, dragas giratorias, o escrapas, y los rellenos se hacen con materiales impermeables que se compactan de la misma manera que la zona impermeable de la presa. Las zanjas para los dentellones de costados verticales pueden excavar en forma de cortes abiertos, a mano, o con excavadoras para zanjas, o en escalones o rebajes, cuando es necesario quitar y reemplazar brechas o escombros en las zonas de falla. Ordinariamente, las zanjas verticales no resultan económicas debidas al costo de la mano de obra necesaria para colocar y compactar el material de relleno.

Los dentellones de tierra deben localizarse a una distancia regular aguas arriba de la línea central de la presa, pero no más allá de un punto en que el material impermeable de la presa, arriba del dentellón tenga una resistencia a la filtración cuando menos igual a la ofrecida por el mismo dentellón. La línea central del dentellón se debe mantener paralela a la línea central de la presa a través del fondo del cañón o piso del valle, pero deben converger hacia la línea central de la presa al prolongarse hacia los atraques, con objeto de mantener el espesor necesario de terraplén.

Siempre que sea económicamente posible, se deben cortar las filtraciones de una cimentación permeable, por medio de un dentellón que llegue hasta la roca fija u otro estrato

impermeable. Este es el método más efectivo para controlar el volumen de filtraciones y de asegurarse de que no se experimentarán dificultades por tubificaciones a través de la cimentación o por subpresiones en el talón de aguas abajo.

Con objeto de disponer de un espesor suficiente de material impermeable y de un buen contacto con la roca u otra cimentación impermeable, la anchura del fondo de la zanja del dentellón debe aumentarse al acrecer la carga en el vaso. Sin embargo, puede disminuirse la anchura del fondo de la zanja del dentellón al aumentar la profundidad de la misma, porque la fuerza de filtración en el contacto con la cimentación disminuirá debido a la pérdida de carga hidráulica al hacer el recorrido vertical a través de la cimentación al aumentar su profundidad. Se puede determinar anchura conveniente de la zanja del dentellón para una presa pequeña por medio de la fórmula:

$$W = h - d \quad (2)$$

en la que:

w = anchura del fondo de la zanja del dentellón,

h = carga hidráulica arriba de la superficie del terreno, y

d = profundidad de la zanja del dentellón abajo de la superficie del terreno

La anchura mínima del fondo deberá ser de 20 pies, para que el equipo de excavación y de compactación pueda operar eficientemente en zanjas si están abajo del nivel freático, deben desaguarse por medio de coladeras de punta o con bombas de cárcamo,

(c) Dentellones parciales. La fórmula de Darcy para la filtración, Ec. (1), indica que el volumen de filtración es directamente proporcional al área de la sección transversal de la cimentación. Pudiera deducirse de ella que el volumen de las filtraciones se reduciría al 50% prolongando la zona impermeable en la Fig. 97 dentro del terreno, de manera que el espesor de la cimentación permeable se redujera de 70 a 35 pies; sin embargo, este no es el caso. El efecto de un dentellón parcial es semejante al de una obstrucción en un tubo -el gasto se reduce por la pérdida de carga hidráulica debida a la obstrucción, pero la reducción del gasto no es directamente proporcional a la reducción del área en el tubo. Experimentos hechos por Turnbull y por Creager en cimentaciones homogéneas isótropas han demostrado que un dentellón que se profundice el 50% de la distancia en el estrato impermeable reducirá solamente en 25% las filtraciones; es necesario profundizarlo el 80% para reducir las filtraciones al 50%.

Un dentellón parcial puede ser efectivo en una cimentación estratificada interceptando los estratos más permeables de la cimentación y aumentando sustancialmente el recorrido vertical que las filtraciones deben hacer. No se puede confiar en este caso en un dentellón parcial, a menos de que se hayan efectuado extensas exploraciones subterráneas con las

que se haya confirmado que los estratos más impermeables son continuos. Las cimentaciones permeables también pueden consistir en un estrato impermeable de espesor considerable situado entre un estrato superior y otro inferior permeables, y un dentellón parcial profundizándose hasta el estrato impermeable cortarían las filtraciones únicamente del estrato superior. Esto puede ser efectivo si los espesores del estrato impermeable y del estrato permeable superior son suficientes para soportar las presiones intersticiales, que estén en el estrato permeable inferior en la vecindad del talón de aguas abajo de la presa, de manera que no se vayan a producir reventones.

(d) Dentellones de tablestacas de acero. Las tablestacas de acero se usan ocasionalmente en combinación con un dentellón parcial de tierra, como medio comparativamente económico de aumentar la profundidad del dentellón y, en ciertas condiciones, puede usarse en lugar del dentellón de tierra. Con pocas excepciones las tablestacas deben ser de acero, debido a su elevada resistencia. El uso de dentellones formados con tablestacas de acero se encuentra limitado a las cimentaciones de limo, arena y grava fina. En donde se encuentran cantos o boleo, o donde el material es muy resistente a la penetración el hincado con martillo o con chiflones no solamente es difícil y Costoso, sino que existen pocas probabilidades de obtener un dentellón efectivo debido a la tendencia a desviarse y a romperse en las uniones o a rasgarse las tablestacas. Deben usarse secciones estructurales gruesas con empalmes fuertes, si la cimentación contiene grava.

No existe un procedimiento para hincar las tablestacas de manera que formen un conjunto impermeable. En las mejores condiciones, incluyendo el uso de compuestos para impermeabilizar las uniones y haciendo un buen contacto en el extremo inferior los pilotes con una cimentación impermeable, puede esperarse que la ataguía formada tenga una eficiencia de 80 a 90% para evitar las filtraciones. Con mano de obra mala, o si los pilotes no se pueden apoyar en un estrato impermeable no tendrán una eficiencia mayor del 50%.

e) Dentellones hechos en el lugar con mezclas de cemento. La construcción de dentellones formados con mezclas de cemento en el lugar es una técnica relativamente nueva, que promete ser un medio económico para construir dentellones totales o parciales en las cimentaciones permeables, que no contienen cantos grandes ni boleo.

El procedimiento consiste en bombear lechada de cemento a través de una barrena giratoria hueca que en el extremo lleva una cabeza giratoria, La cabeza giratoria tiene aspas que mezclan el material de la cimentación con la lechada al obligar a la barrena a penetrar en el material; se inyecta lechada tanto cuando se introduce como cuando se saca para asegurar una buena mezcla. El resultado es la formación de un elemento cilíndrico de arena y grava

unidas con cemento. En forma semejante se van construyendo elementos sucesivos traslapados para formar una cortina continua.

La Intrusion-Prepakt Co. de Cleveland, Ohio, tiene las patentes de los métodos y algunos de los materiales usados en la construcción de cortinas en el lugar, usando materiales naturales y cemento. De acuerdo con su literatura, se han alcanzado las siguientes profundidades con el equipo que se dispone actualmente:

Diámetro del elemento, en pulgadas	Profundidad en pies
12	58
18	50
24	30

Traslapando elementos de 18 plg de diámetro se obtiene fácilmente una cortina de 12 plg de espesor, que es el espesor mínimo recomendado para dentellón.

(f) Inyecciones, Se han usado varios materiales con la intención de descubrir procedimientos de inyección que mejoren la estabilidad y la impermeabilidad de las cimentaciones permeables, inyectando una sustancia que actúe con aglutinante y llene los huecos. Entre estos materiales se han usado el cemento, el asfalto, la arcilla, y varias sustancias químicas. Las inyecciones de cemento no se pueden hacer con éxito en los materiales granulares finos, debido al tamaño relativamente grande de las partículas del cemento que limita la penetración. El tamaño de las partículas limita parcialmente el uso de las inyecciones de asfalto. Las inyecciones de arcilla son de dudoso valor porque la arrastran fácilmente las fuerzas de filtración.

Las inyecciones de sustancias químicas tienen la ventaja de ser de la misma viscosidad que el agua y, por lo tanto, pueden inyectarse en los suelos permeables. En el método más común se emplea el silicato de sodio y un reactivo como el cloruro de calcio. Estas dos sustancias químicas, cuando se mezclan en el terreno, se precipitan y forman un gel sólido insoluble.

Las inyecciones químicas son un procedimiento costoso; las técnicas de la inyección son complicadas; y la selección de las sustancias para inyectar y las técnicas correspondientes, requieren muchos estudios de campo y pruebas de laboratorio. Además los resultados del procedimiento son difíciles de valorizar. Por estas razones, las inyecciones de sustancias químicas no se considera que son un tratamiento apropiado para las cimentaciones de las presas pequeñas que quedan comprendidas dentro del campo de este texto.

(g) Colchones del lado de aguas arriba. Se puede aumentar el recorrido de las filtraciones en las cimentaciones permeables construyendo un colchón de material impermeable unido a la zona impermeable de la presa, prolongándose aguas arriba del talón. Los colchones se usan generalmente cuando los dentellones a la roca fija o a un manto impermeable no resultan factibles debido a la profundidad excesiva; también se usan en combinación con dentellones parciales. La topografía del terreno inmediato de la presa y la existencia de materiales impermeables, son factores importantes para decidir el uso de colchones. El colchón puede ser necesario solamente en el cauce de la corriente que ha sido erosionado hasta la arena y la grava, pero también puede ser necesario en porciones de los estribos.

Las superficies de la cimentación que estén cubiertas por un colchón natural deben desmontarse de árboles y de otra vegetación; los lugares defectuosos deben repararse; y toda la superficie del colchón natural debe arrodillarse para tapar los agujeros de las raíces y otras aberturas. El despalme de un colchón natural aguas arriba de la presa para obtener suelo impermeable para la construcción de la presa, debe evitarse.

Aunque los colchones pueden proyectarse por procedimientos teóricos (15), se puede usar un procedimiento simplificado para las presas pequeñas. Un buen espesor para las presas pequeñas, es el 10% de la profundidad del vaso sobre el colchón, con un espesor mínimo de 3 pies. Estos espesores son para colchones hechos de materiales de la calidad conveniente para la construcción de la zona impermeable de una presa de tierra, y se compacta en la misma forma.

La longitud del colchón estará gobernada por la reducción deseada en el volumen de las filtraciones subterráneas. Examinando la Ec. (1) y la Fig. 97 resulta evidente que el volumen de las filtraciones es inversamente proporcional a la longitud de su recorrido (para cimentaciones isótropas). El colchón debe extenderse hasta que las pérdidas por filtración calculadas, se reduzcan a la cantidad que pueda tolerarse desde el punto de vista del uso del proyecto.

No se debe confiar en los colchones de aguas arriba para reducir las fuerzas de filtración en la cimentación al punto de que se eviten las fallas por tubificación. Aunque teóricamente con un colchón de aguas arriba se lograría este objeto en una cimentación homogénea, la estratificación natural que se produce en casi todas las cimentaciones aluviales, permite la existencia de elevadas presiones en uno o en más de los estratos de la cimentación en el talón de aguas abajo de la presa. Siempre se dispondrán colchones horizontales de drenaje o dispositivos para disminuir la presión (drenes o pozos) en una presa desplantada sobre una cimentación permeable cuando no se puede disponer de un dentellón de tierra.

(h) Filtros y colchones horizontales de drenaje. El objeto de un colchón horizontal de drenaje, es permitir la descarga de las filtraciones y disminuir la posibilidad de fallas por tubificación, tanto del tipo de reventones como del tipo de erosión subterránea. Se logra este objeto aplicando peso sobre la porción de la cimentación, aguas abajo de la zona impermeable de la presa, donde existen fuerzas de filtración hacia arriba elevadas. El colchón debe ser permeable para que pueda efectuarse el drenaje, y debe proyectarse en forma que se evite el movimiento de las partículas de la cimentación o del terraplén por la descarga de las filtraciones.

Deberán incluirse colchones horizontales de drenaje en los proyectos de todas las presas pequeñas sobre cimentaciones permeables relativamente homogéneas cuando no llevan dentellones efectivos. También pueden usarse sobre cimentaciones relativamente homogéneas, permeables, que están cubiertas por capas delgadas impermeables; el colchón, con su peso, estabiliza la cimentación y reduce efectivamente las presiones que podrían atravesar la capa impermeable. En el caso de una cimentación permeable estratificada sin dentellón de tierra, la efectividad del colchón de drenaje horizontal no será grande, porque las estratificaciones dificultan el drenaje en dirección vertical.

En la Fig. 103 se muestran colchones típicos de drenaje horizontal. En cada uno de los casos ilustrados, el colchón de drenaje consiste en una berma inclinada, que por economía se incorpora dentro del talón de aguas abajo del terraplén. En (A) y en (B) de la Fig. 103 proporciona el drenaje necesario la zona permeable superior; en (C) de esa figura, el terraplén es homogéneo y es necesario un filtro de drenaje. El filtro mostrado también sirve para drenar el terraplén, convirtiendo a la presa al tipo homogéneo modificado con las ventajas resultantes descritas en la Sec.120.

La Fig. 103(Á) ilustra la longitud mínima recomendada y el espesor de un colchón de drenaje para un terraplén compuesto con una zona impermeable “mínima” para una presa construida sobre una cimentación permeable sin dentellón efectivo de tierra. La determinación de esta zona impermeable “mínima” se da en la Sec. 134(e). La Fig. 103(B) ilustra el proyecto recomendado para una presa de sección compuesta, con un núcleo impermeable mayor que el mínimo. El talud invertido de la sección impermeable es un procedimiento usado para disminuir la longitud del colchón de drenaje. Que también facilita la construcción de la zona permeable si el material se obtiene de la zanja para el dentellón de tierra, y reduce el volumen del terraplén. El contorno de rayas indica el colchón de drenaje que sería necesario si no se usara el talud invertido.

La longitud necesaria del colchón de drenaje horizontal puede determinarse teóricamente por medio de la red de flujo, siempre que se conozca, por medio del procedimiento conocido con el nombre de las secciones transformadas. En este método se hace un dibujo de una sección a través de la presa y cimentación paralela a la dirección del flujo. La escala

tapar el filtro. El filtro debe tener un espesor mínimo de 3 pies para que tenga una capacidad sobrada para conducir las filtraciones. Los filtros de muchas capas deben evitarse, siempre que sea posible, debido al mayor costo que tiene este tipo de construcción.

Si las zonas permeables superyacentes en (A) y en (E) son una combinación de arena y grava, semejante a la de la arena y grava de la cimentación, no existe el peligro de arrastre de las partículas de la cimentación dentro del terraplén, y no son necesario filtros especiales. Si estas zonas se construyen de terraplén de roca, debe construirse un filtro para que el material más fino de la cimentación no sea arrastrado dentro de 10iiecos del terraplén de roca.

Si se dispone de suficientes cantidades de material de filtro a costo razonable, se encontrará, generalmente, más económico construir filtros más gruesos que los descritos, que tratar el material para satisfacer exactamente los requisitos para los filtros delgados, como se describe en seguida. Cuanto más grueso es el filtro, mayores son las desviaciones permitidas de las condiciones que se dan para los filtros, especialmente en el paralelismo exigido en las curvas de granulometría entre el filtro y la base.

El método racional para proyectar los filtros, generalmente, se atribuye a Terzaghi. Mucha experimentación se ha hecho por el Corps of Engineers y por el Bureau of Reclamation. Estas autoridades han establecido grupos de métodos algo diferentes. Se recomiendan los límites siguientes para satisfacer la estabilidad del filtro y para proporcionar un amplio aumento de permeabilidad entre la base y el filtro. Estos métodos dan buen resultado cuando se usan con arena y grava natural o con roca triturada, con filtros uniformes o "graduados":

(1) $\frac{D_{15} \text{ del filtro}}{D_{15} \text{ del material de base}} = \text{de 5 a 40, con tal que el filtro no contenga mas}$

$D_{15} \text{ del material de base de 5\% de material más fino que 0.074 mm}$

(Criba No. 200)

(2) $\frac{D_{15} \text{ del filtro}}{D_{85} \text{ del material de base}} = 5 \text{ o menos}$

$D_{85} \text{ del material de base}$

(3) $\frac{D_{85} \text{ del filtro}}{\text{Abertura máxima del tubo de drenaje}}$

$\text{Abertura máxima del tubo de drenaje}$

(4) La curva granulométrica del filtro debe ser aproximadamente paralela a la del material de base.

En las reglas anteriores D_{15} es el tamaño, a partir del cual, el 15% del total de las partículas de suelo son menores; el porcentaje es por peso y se determina por medio de un análisis mecánico. El tamaño D_{85} es aquel que el 85% de las partículas son menores. Si para el filtro se requiere más de una capa, se sigue el mismo criterio; el filtro más fino se considera como "material de base" para la selección de la granulometría del material más grueso.

Además de las relaciones límites establecidas para el proyecto adecuado de los filtros, el tamaño de las partículas de 3 pulg, será el máximo utilizado en un filtro, para disminuir la segregación y el acuíñamiento formando huecos de las partículas grandes durante la colocación de los materiales de filtro. Además, al proyectar filtros para materiales de base que contengan partículas de grava, los materiales de base deben analizarse sobre la característica de la granulometría de la fracción menor que el No. 4.

Es importante compactar el material de filtro a la misma densidad que la requerida para la construcción de las zonas de grava y arena en los terraplenes, como se dan en el Apéndice G Se debe tener cuidado en la colocación de los materiales de filtro para evitar segregación. La construcción de los filtros delgados requiere el proyecto adecuado e inspección durante la colocación.

(i) Drenes de talón y zanjas de drenaje. Los drenes de talón se instalan comúnmente a lo largo de los talones de aguas abajo de las presas, en combinación con colchones horizontales de drenaje, en la posición mostrada en la Fig. 103. Empezando con los drenes de menor diámetro tendidos a lo largo de las secciones de los estribos, los drenes se aumentan progresivamente de diámetro, colocando las tuberías de mayor diámetro, a través del fondo del cañón. El objeto de estos drenes es coleccionar las filtraciones que descargan del colchón de drenaje horizontal y conducir las a un tubo de descaiga exterior que las lleva al tanque amortiguador del vertedor de demasías, que a su vez las conduce al cauce del río abajo de la presa. Se usan drenes con tubos en vez de sin tubos para tener la seguridad de que tienen la capacidad necesaria para conducir los volúmenes de las filtraciones. Los drenes de los talones se usan también en cimentaciones impermeables para tener la certeza de que cualesquiera filtraciones que pudieran atravesar la cimentación o el terraplén se recogen, y de que el agua subterránea se mantiene a una profundidad, con respecto a la superficie, suficiente para evitar la formación de lodazales abajo de la presa.

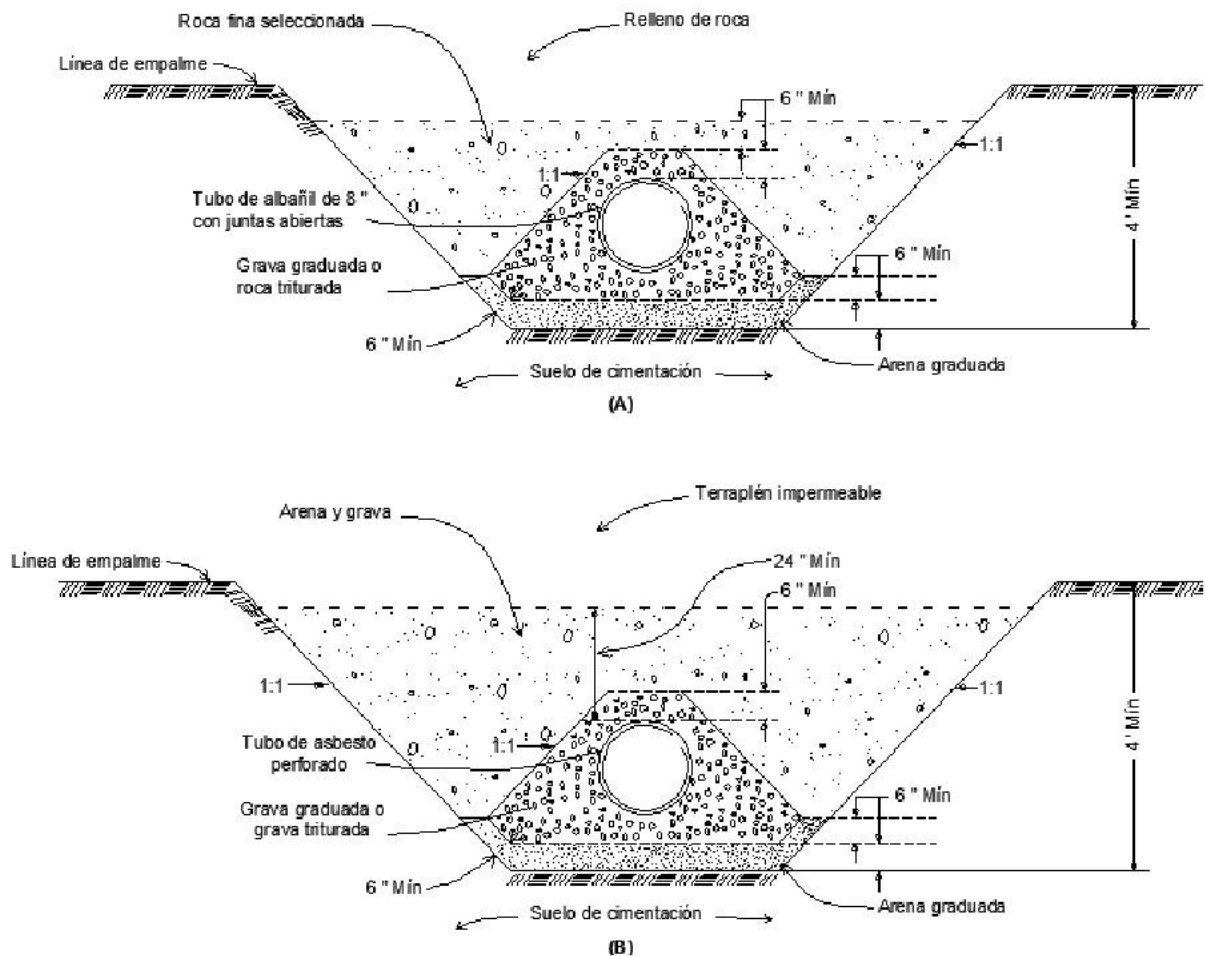


Fig. 105. Instalaciones típicas de drenes en los talones de las presas de tierra

Los tubos de los drenes de los talones de las presas pueden ser de barro vidriado o de concreto, o de metal ondulado perforado, revestidos de asfalto. Los tubos de drenaje se colocan en zanjas a suficiente profundidad abajo de la superficie del terreno, en la que se tenga la seguridad de que interceptan las filtraciones. La profundidad mínima de las zanjas es normalmente, de aproximadamente 4 pies; la profundidad máxima es la necesaria para mantener una pendiente razonablemente uniforme, aunque la superficie del terreno esté ondulada. La anchura del fondo de la zanja es de 2 a 3 pies, según el tamaño del tubo de drenaje. Se recomienda un diámetro mínimo de 6 pulg para las presas pequeñas; y pueden necesitarse hasta de 18 plg para tramos largos con poca pendiente. El tubo de drenaje debe estar rodeado de material de filtro, para evitar que se tapen los drenes con los arrastres de material fino, o la tubificación del material de cimentación al sistema de drenaje. Con frecuencia, son necesarios los filtros de dos capas; la capa que queda en contacto con el tubo debe tener sus partículas de tamaño suficientemente grande, para que no entren o tapen las perforaciones del tubo de metal o las aberturas de las juntas en los tubos de barro o de concreto. El proyecto de los filtros se discute en la subsección anterior. La Fig. 105

muestra instalaciones típicas de drenes colocados en los talones de las presas construidas por el. Bureau of Reclamation.

Los drenes pueden instalarse en una cimentación permeable cubierta por un estrato impermeable, si el estrato impermeable no es muy grueso para poderlo atravesar con una zanja abierta. A estas zanjas se les llama zanjas de drenaje, y son medios efectivos para disminuir las subpresiones en los estratos permeables inferiores. Las zanjas de drenaje generalmente no son efectivas si la cimentación permeable está estratificada, por que de esta manera, sólo puede disminuir la subpresión en la parte superior del estrato permeable. Se puede obtener un drenaje más efectivo de las cimentaciones estratificadas por medio de pozos de drenaje.

(j) Pozos de drenaje. En un gran número de casos de presas bajas, desplantadas en cimentaciones permeables, cubiertas por estratos impermeables, el espesor del estrato superior impermeable es tal, que no existe peligro de tubificación del tipo de reventones ni del tipo de erosión interna. Teóricamente, la tubificación ocurre cuando la presión del agua (subpresión) en un punto a un nivel en la cimentación, en la vecindad del talón de aguas abajo iguala la presión ejercida por el peso combinado del suelo y del agua que quedan arriba de él. En las condiciones ordinarias del agua de descaiga en la superficie del terreno, la subpresión (en pies de agua) en el punto en cuestión será igual a la profundidad, d , del punto abajo del terreno más la carga de presión del vaso, menos la carga perdida en la filtración a través de la cimentación hasta el punto. La presión ejercida por el peso del suelo y del agua arriba de este punto, es el peso unitario del suelo saturado, multiplicado por la profundidad del punto. Si el espesor del estrato impermeable es igual a la carga del vaso, h , la subpresión, abajo del estrato, no puede exceder del peso del mismo. Los que se debe a que el peso del suelo saturado es igual a aproximadamente el doble del peso del. Agua y para $h = d$:

$$2\gamma_{10} \times d \times 1 = (h + d)\gamma_{10}$$

(o sea que, la presión ejercida por el peso saturado= subpresión).

En realidad, siempre existe una pérdida considerable de la carga del vaso debida a la fricción de la filtración; por lo tanto, el valor de h en el segundo miembro de la Ec. (3) es demasiado grande, y la subpresión será menor que la presión ejercida por el peso superpuesto. Por lo tanto, si el espesor del estrato superior impermeables igual a la carga del vaso, se puede considerar que se dispone de un buen factor de seguridad. En este caso, no es necesario ningún tratamiento más en la cimentación. Sin embargo, si el espesor del estrato impermeable superior es menor que la carga del vaso, se recomienda algún tratamiento preventivo. Si el espesor del estrato superyacente impermeable es menor que h ,

pero es muy grueso para poder usar en él zanjas de drenaje, o si la cimentación permeable está estratificada, son necesarios pozos de drenaje.

Los requisitos más importantes para un sistema de pozos de drenaje son:

- (1) Los pozos deben profundizarse dentro de la cimentación permeable que queda debajo de la capa impermeable superior, para eliminar las presiones hasta una profundidad en que los espesores combinados de la capa impermeable y del material drenado sean suficientes para dar estabilidad contra las presiones inferiores que no se eliminaron. Generalmente, resultan satisfactorias las profundidades de los pozos iguales a las alturas de las presas.
- (2) Los pozos deben hacerse con una separación máxima que asegure la intercepción de las filtraciones y que reduzcan las subpresiones entre los pozos a valores máximos aceptables.
- (3) Los pozos deben ofrecer poca resistencia a la entrada de las filtraciones y a su descarga.
- (4) Los pozos deben estar proyectados de manera que no se inutilicen por obstrucción o corrosión.

El U.S. Corps of Engineers ha llevado a cabo extensos programas de investigación sobre el proyecto e instalación de pozos de drenaje. Los resultados de estos estudios se publicaron en varios excelentes artículos [20, 21, 221]. Se aconseja al lector consultar estas referencias para ver los métodos teóricos de proyecto.

Generalmente, la separación de los pozos se basa en el criterio, debido a la carencia de datos detallados con respecto a las cimentaciones de las presas pequeñas. Este es un procedimiento aceptable, con tal de que se hagan planes para instalar más pozos después de que se haya construido la presa a los primeros síntomas de presiones excesivas. Cuando los estratos permeables tienen una permeabilidad excesiva, habrá una cantidad de agua mayor que si ésta fuera menor. La separación mínima entre los pozos que se aconseja es de 25 pies, para la mayor parte de las cimentaciones permeables, y hasta un máximo de 100 pies para las cimentaciones menos permeables.

Los experimentos han demostrado que el diámetro del pozo no debe ser menor de 6 plg para que las pérdidas de carga de las filtraciones al entrar a él sean pequeñas. Se recomienda colocar un filtro de espesor mínimo de 6 plg, que satisfaga las condiciones previamente establecidas (Sec. 126(h)) entre las cribas del pozo y la cimentación, y que la relación del tamaño del 85% del filtro a las aberturas de la criba, sea mayor de 2.0.

Un pozo de drenaje que satisface los requisitos de ofrecer poca resistencia a la infiltración del agua de las filtraciones y la descarga de la misma, y que se construye con materiales relativamente inertes, ha sido inventado por el Corps of Engineers [221], como se muestra en la Fig. 106. El pozo consta de una sección de coladera, un tubo vertical, un filtro de grava, y de un relleno de arena, de la parte superior del filtro de grava hasta una elevación afinada de 10 pies abajo de la superficie del terreno. La coladera y el tubo vertical son de tubo de

madera de 8 plg. La sección de coladera está perforada con ranuras de plg de anchas y de 31/4 de largas, y el pie de la coladera está cerrado con un tapón de madera. El remate superior del pozo está protegido con guardas de metal. Uno de los mejores métodos inventados para perforar estos pozos es el "giratorio inverso". Que básicamente es el de dragado por succión, en el cual el material del pozo se extrae con un tubo de succión; las paredes del agujero se sostienen manteniendo una carga hidráulica en el agujero de varios pies arriba del nivel freático.

Otro método de instalar un pozo de drenaje requiere el hincado de un ademe del tamaño adecuado y extraer por lavado el suelo que queda dentro del tubo. El pozo entubado, que consta de una sección de coladera y de un tubo vertical, se baja dentro del tubo de ademe y se almea correctamente. Luego se coloca el filtro en capas de 6 a 8 plg, sacando el ademe la misma cantidad. Se repite este proceso hasta que el filtro está a varios pies arriba del extremo superior de la sección de coladera. Arriba de este punto se coloca un 'relleno impermeable o concreto para evitar filtraciones, a lo largo del costado exterior del tubo. Después de instalados los pozos deben limpiarse y bombearse o derramarse, para eliminar cualquier suelo fino muy cercano. Los pozos de drenaje deben inspeccionarse periódicamente y limpiarse elevando y bajando el nivel del agua dentro de ellos, si es necesario.

Estos pozos de drenaje, como otras estructuras, tienen algunas limitaciones. Cuando el volumen de las filtraciones es muy grande se puede requerir un número excesivo de pozos. En tales casos, se pueden usar colchones impermeables del lado de aguas arriba de las áreas que permiten el escape del agua del vaso a los estratos permeables, para reducir el volumen de las filtraciones.

Debido a que la instalación y proyecto de los pozos de drenaje demandan conocimientos especializados, una habilidad especial, y una construcción de la más alta calidad e inspección para tener la certeza de obtener resultados satisfactorios y, también, debido a que estos pozos requieren supervisión y mantenimiento después de construidos, se recomiendan para usarse únicamente en las presas pequeñas cuando no es posible emplear otros métodos de control para las filtraciones.

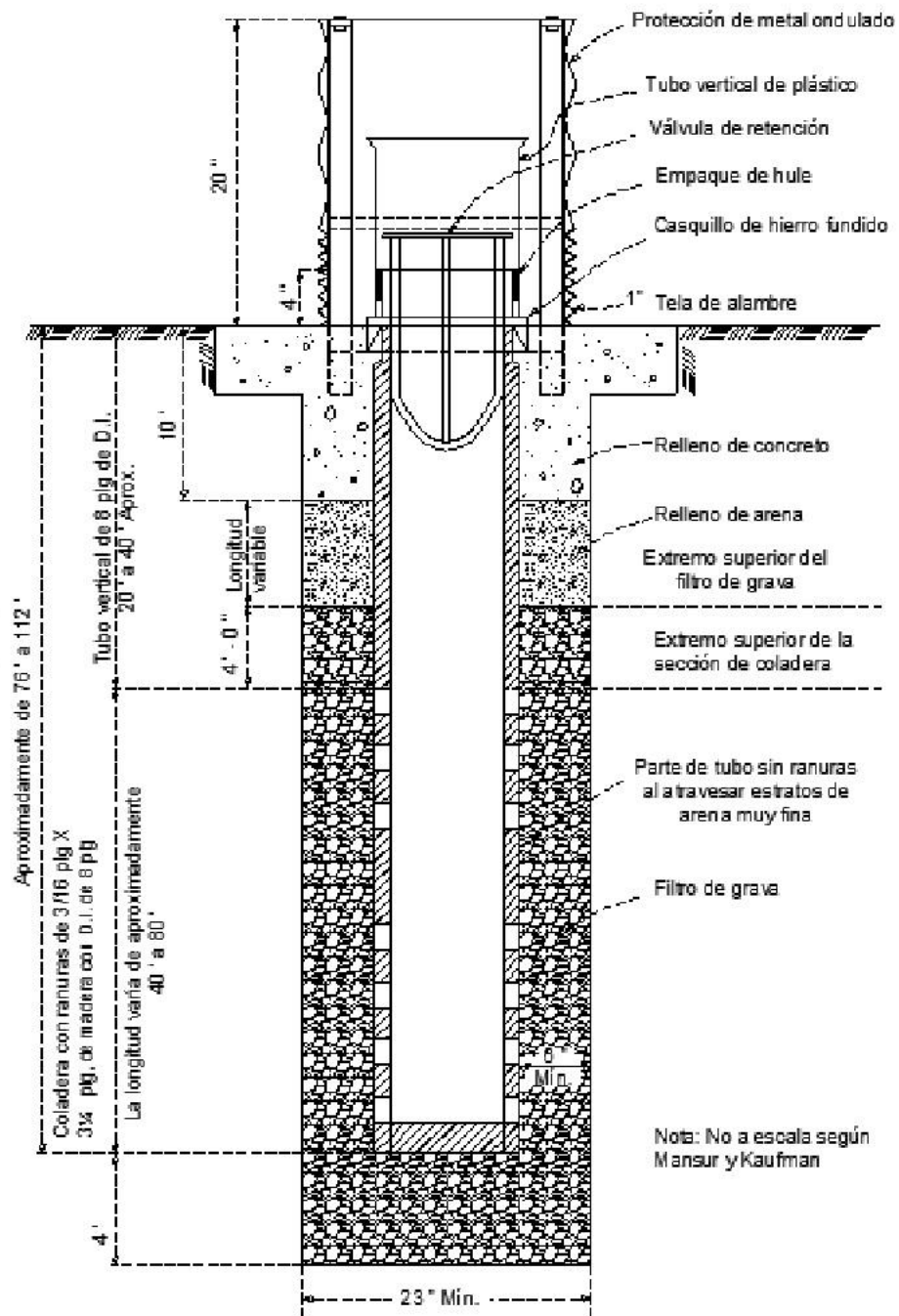


FIG. 106. Pozo de drenaje y sus accesorios

Proyectos para las cimentaciones de arena y de grava. (a) Generalidades. Uno de los sistemas para el proyecto de presas de tierra dado en la Sec. 122 requiere que el gasto producido por las filtraciones a través de las cimentaciones y estribos, se controle de manera que no se produzca erosión interna y que no se forme lodo en el área en que emergen. El sistema también requiere que la cantidad de agua perdida por filtración se controle de manera que no interfiera con la función que va a desempeñar la obra. En la Sec. 123 se discuten las bases usadas para proyectar cimentaciones para las presas pequeñas, para lo que se requiere una generalización de la naturaleza de la cimentación, en lugar de exploraciones detalladas, y la aplicación de procedimientos de proyecto que son menos teóricos que los usados para las estructuras más importantes. En la Sec. 123 se previene el uso de estos procedimientos de proyecto para las condiciones anormales, en las que no resultan adecuados los que se basan en la experiencia y el criterio.

El objeto de esta sección es mostrar la aplicación de los métodos de tratamiento a casos específicos. Para fines de esta discusión, las cimentaciones permeables se dividen en los casos siguientes:

Caso 1. La cimentación permeable queda expuesta.

Caso 2. La cimentación permeable está cubierta por un estrato impermeable, que puede variar en espesor desde unos cuantos pies, hasta una profundidad considerable.

En ambos casos, la cimentación permeable puede ser relativamente homogénea, o puede estar muy estratificada, con capas menos permeables de manera que la permeabilidad horizontal sea muchas veces mayor que la permeabilidad vertical. La estratificación puede influir en la selección del método adecuado de tratamiento para la cimentación.

La selección del tratamiento adecuado para el caso 2, puede también estar influida por el espesor de la capa impermeable superior. Si la capa impermeable superior es solamente de un espesor de unos cuantos pies, se puede suponer que será poco efectiva como colchón para evitar las filtraciones, porque a los estratos superficiales delgados, generalmente les falta la densidad requerida para ser impermeables, y porque comúnmente tienen un gran número de aberturas que los atraviesan. Por lo tanto, una capa muy delgada de cubierta impermeable tendrá muy poco efecto en el proyecto de la cimentación. Si el espesor de la capa superyacente es igual o excede a la carga hidráulica del vaso, puede considerarse que no existen problemas, por lo que toca a filtraciones o fuerzas de filtración, como se puede demostrar por la Ec. (3). En tal caso el tratamiento de la cimentación requerida será impuesto por la naturaleza del estrato impermeable con motivo de sus características de asentamiento y de estabilidad. Los diseños de cimentaciones permeables de limo o arcilla, se estudian en secciones subsecuentes.

Métodos de tratamiento de las cimentaciones de limo y de arcilla.

(a) Generalidades. Las cimentaciones formadas por suelos de grano fino son suficientemente impermeables para que se pueda evitar el tener que disponer dispositivos especiales para las filtraciones y tubificaciones subterráneas. El problema principal con estas cimentaciones es la estabilidad. Además del peligro obvio de falla por falta de resistencia del terreno de la cimentación formado por limos y arcillas saturados, los proyectos deben tomar en cuenta el efecto de la saturación de la cimentación de la presa y las obras auxiliares del vaso.

Los métodos de tratamiento de la cimentación se basan en el tipo de suelo, la localización del nivel freático y en la compacidad del suelo. En las cimentaciones saturadas de suelos de grano fino (incluyendo las arenas que contengan finos suficientes para hacer el material impermeable) la prueba de penetración estándar descrita en la Sec. 103 proporciona una medida aproximada de su capacidad o consistencia relativa. Sin embargo, no se puede confiar en esta prueba, en los suelos de grano fino que están arriba del nivel freático, especialmente en los suelos muy secos cuya resistencia a la penetración es elevada aunque su densidad sea baja. En estos suelos, la compacidad puede determinarse mediante las pruebas de densidad en el lugar que se describieron en la Sec. 114

Proyecto de cimentaciones de limo y de arcilla

(a) Cimentaciones saturadas. Los proyectos de las presas pequeñas sobre suelos saturados de grano fino que se dan en esta sección se basan en los resultados de numerosos análisis de estabilidad usando presas de varias alturas y diferentes grupos de taludes para los terraplenes estabilizadores para cada altura. Se usaron propiedades de valores promedio y se determinó la resistencia al corte requerida para un factor de seguridad de 1.5, suponiendo que no existe expulsión de agua durante la construcción.

Los valores medios de resistencia de los grupos de suelos se obtuvieron de la Ec. (7). Se usaron los datos de la Tabla 6 para obtener \tan y para obtener C_{sat} para usarlo en la Ec. (6) para determinar C_{PL} . C_{LL} se tomó como 0.2 lb/pulg. La Fig. 112 muestra la sección transversal recomendada para usarse en estas cimentaciones. La Tabla 13 da los taludes recomendados para los rellenos estabilizadores para cimentaciones típicas de los grupos del Sistema de Clasificación Unificado de Suelos para los diferentes grados de consistencia. No se hacen recomendaciones para los taludes para los suelos que tengan como promedio menos de cuatro golpes por pie (en la prueba estándar de penetración) dentro de una profundidad de la cimentación igual a la altura de la presa. Estas cimentaciones muy blandas requieren un muestreo y pruebas especiales que quedan fuera del campo de este texto. Los taludes se dan para suelos saturados de consistencia media (aproximadamente de 4 a 10 golpes por pie), de consistencia firme (aproximadamente de 11 a 29 golpes por pie) y de consistencia dura (mayor de 20 golpes por pie). Cuando en la cimentación entran

cantidades importantes de materiales de varios grupos, los taludes elegidos deben estar de acuerdo con los recomendados en la tabla.

Los terraplenes estabilizadores se utilizan solamente por su peso, y por lo tanto, no es necesario hacer una selección cuidadosa de materiales ni de métodos especiales de construcción. La construcción de estos rellenos se describe en el Apéndice G bajo el título de "Empleo de varios materiales en el terraplén de la presa".

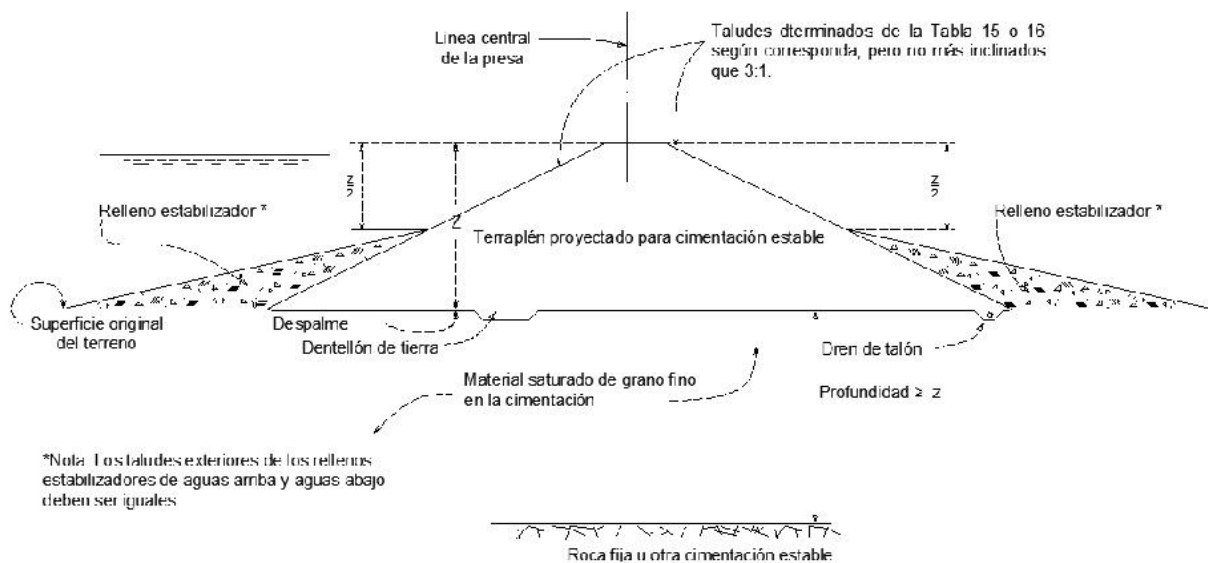


FIG. 112. Proyecto de una presa sobre una cimentación de grano fino

(b) Cimentaciones relativamente secas. En el proyecto, aun tratándose de presas muy pequeñas en depósitos compuestos de materiales secos de poca densidad, debe tomarse en cuenta la posibilidad de asentamientos al saturarse con el agua del vaso. Como los resultados de las pruebas de penetración en estas cimentaciones pueden ser muy engañosos, deberán hacerse pruebas de la humedad natural y de la densidad del material en el lugar, en las porciones del depósito que quedan arriba del nivel freático, para compararlos con los valores de compactación de Proctor en el mismo suelo. También se puede utilizar el método rápido de control de la compactación descrito en el Apéndice E, para determinar el porcentaje de densidad máxima del material seco Proctor que existe en el terreno natural y la diferencia aproximada entre la humedad óptima y la humedad natural en el lugar.

TABLA 13. TALUDES RECOMENDADOS PARA LOS RELLENOS ESTABILIZADORES PARA PRESAS CONSTRUIDAS SOBRE CIMENTACIONES SATURADAS DE LIMO Y ARCILLA

Consistencia	Número promedio de golpes por pie a una profundidad de la cimentación igual a la altura de la presa	Grupo del suelo ²	Taludes para las diferentes alturas de la presa				
			50 pies	40 pies	30 pies	20 pies	10 pies
Blanda.....	Menor de 4.....	Pruebas y análisis especiales de suelos requeridos					
Mediana.....	De 4 a 10.....	SM.....	4 ½ :1	4:1	3:1	3:1	3:1
		SC.....	6:1	5:1	4:1	3:1	3:1
		ML.....	6:1	5:1	4:1	3:1	3:1
		CL.....	6 ½ :1	5:1	4:1	3:1	3:1
		MH.....	1	5 ½ :1	4 ½ :1	3 ½ :1	3:1
		CH.....	7:1	10:1	7:1	4:1	3:1
Firme.....	De 11 a 20.....	SM.....	4:1	3 ½ :1	3:1		
		SC.....	5 ½ :1	4 ½ :1	3 ½ :1	3:1	3:1
		ML.....	5 ½ :1	4 ½ :1	3 ½ :1	3:1	3:1
		CL.....	6:1	4 ½ :1	3 ½ :1	3:1	3:1
		MH.....	6 ½ :1	4 ½ :1	3 ½ :1	3:1	3:1
		CH.....	11:1	9:1	6:1	3:1	3:1
Dura.....	Más de 20.....	SM.....	3 ½ :1	3:1	3:1	3:1	3:1
		SC.....	5:1	4:1	3 ½ :1	3:1	3:1
		ML.....	5:1	4:1	3:1	3:1	3:1
		CL.....	5:1	4:1	3:1	3:1	3:1
		MH.....	5 ½ :1	4:1	3:1	3:1	3:1
		CH.....	10:1	8:1	5 ½ :1	3:1	3:1

² Sistema de Clasificación Unificado de Suelos

Los análisis de los resultados de 112 pruebas hechas por el Bureau of Reclamation en muestras de cimentaciones inalteradas indican que la densidad, humedad y la carga aplicada, influyen en la susceptibilidad de un suelo a sufrir grandes asentamientos al

saturarse. Los siguientes grupos de suelos se representaron en las pruebas: ML, 51%; CL, 23%; ML-CL, 13%; SM, 8%; y MH, 5%.

Para las cargas que varían dentro del rango aplicable a las presas pequeñas, se da en la Fig. 113 una relación empírica entre D (densidad del material seco en el lugar dividida entre la densidad máxima de Proctor) y $w_o - w$ (humedad óptima menos la humedad en el lugar), que delimita los suelos de cimentación que requieren tratamiento y los que no. Se hicieron 70 pruebas en la primera categoría y 42 en la última. En las cimentaciones sobre suelos sin saturar que quedan dentro de la categoría de “no necesitan tratamiento” en la figura, sólo se requieren el despalme ordinario y un dentellón de tierra, Los suelos con humedad en el lugar mucho mayor que w_o deben probarse para determinar el grado de saturación. Si tienen un grado de saturación mayor del 95%, deben considerarse como saturados y tratarse de acuerdo.

D. TERRAPLENES

Consideraciones fundamentales. Esencialmente, el problema de proyectar un terraplén de tierra es determinar la sección transversal que cuando se construya con los materiales disponibles cumpla con las funciones para las cuales se proyecta con la debida seguridad y al costo mínimo. El proyectista de un terraplén de tierra no puede confiar en la aplicación del análisis matemático o fórmulas para determinar la sección transversal requerida con el mismo grado de precisión que para una presa de concreto. Los suelos aparecen con combinaciones infinitas de granulometría, composición, y las correspondientes variaciones en comportamiento bajo diferentes condiciones de saturación y de carga; además, las relaciones recíprocas entre esfuerzo y deformación en un terraplén son muy complejas.

Se han hecho grandes progresos en las investigaciones y estudios encaminados hacia el desarrollo de métodos que permitan hacer un análisis completo de la estabilidad de un terraplén. Estos métodos proporcionan métodos útiles de proyecto, especialmente para las estructuras mayores, en las que el costo de las exploraciones detalladas y de las pruebas de laboratorio de los materiales de construcción de que se dispone se puede justificar económicamente por obtener un proyecto más preciso. Aun así, los métodos empleados en la determinación de la sección transversal necesaria de un terraplén consisten en copiar las características de las presas que han dado buenos resultados, haciendo estudios analíticos y experimentales en las condiciones anormales, y controlando rigurosamente la selección y colocación de los materiales del terraplén. Aunque necesariamente se hacen algunas modificaciones en proyectos específicos, para adaptarlos a condiciones especiales, hay que evitar inovaciones radicales y cambios fundamentales en los conceptos para el proyecto que se va desarrollando y aceptando gradualmente basándose en la experiencia práctica y en tanteos.

Aunque se pudieran criticar estos métodos, como excesivamente conservadores y extravagantes, no existe ningún método mejor que se haya demostrado terminantemente. Cuando se toma en cuenta la probable pérdida de vidas, la certidumbre de costosos daños a la propiedad en muchos casos, y el desperdicio de dinero correspondiente, la falla de la presa construida, se justifican ampliamente los métodos conservadores. En las presas pequeñas, donde el costo de las exploraciones y de las pruebas de laboratorio de los materiales del terraplén para efectuar estudios analíticos junto con el costo de los trabajos de ingeniería, constituyen un gasto desproporcionado con relación al costo total de la estructura, el método de proyectar basándose en las estructuras que han tenido éxito y en la experiencia pasada, resultan todavía más apropiados.

El sistema de proyecto para los terraplenes que exige que los taludes del terraplén sean estables bajo todas las condiciones de construcción y de la operación del vaso; que no se produzcan esfuerzos excesivos en la cimentación; que se controlen las filtraciones a través del terraplén; que el terraplén esté seguro contra el rebasamiento; y que los taludes se protejan contra la erosión. Esta parte del capítulo se refiere al proyecto del terraplén con respecto a la estabilidad de los taludes y al control de las filtraciones a través de la presa. Los detalles del terraplén, como el ancho de la corona, el bordo libre, la protección de los taludes y el drenaje, se discuten en la Parte E.

La estabilidad de un terraplén se determina por su capacidad para resistir esfuerzos cortantes, porque la falla se produce por deslizamiento a lo largo de una superficie de corte. Los esfuerzos cortantes provienen de las cargas externas aplicadas, como son las del vaso y las producidas por los terremotos, y de las fuerzas internas producidas por el peso del suelo y de los taludes del terraplén. Las fuerzas internas y externas también producen esfuerzos de compresión normales a cualquier superficie de deslizamiento potencial. Estos esfuerzos de compresión contribuyen tanto a la resistencia al corte del suelo, como al desarrollo de presiones intersticiales que destruyen la estabilidad.

Los terraplenes de materiales granulares o no cohesivos son más estables que los hechos de suelos cohesivos, porque los materiales granulares tienen una mayor resistencia a la fricción y porque su mayor permeabilidad permite la rápida disipación de las presiones intersticiales que resultan de las fuerzas de compresión. Por lo tanto, Cuando otras condiciones lo permiten, se pueden adoptar taludes más inclinados para los suelos no cohesivos. Los terraplenes de materiales homogéneos de relativamente baja permeabilidad tienen generalmente taludes más tendidos que los usados en los terraplenes de sección compuesta, que llevan zonas exteriores que drenan fácilmente, soportando zonas interiores de materiales relativamente impermeables.

En resumen, se puede establecer que el proyecto de una presa de tierra en su sección transversal, está controlado por las propiedades físicas de los materiales que se puede disponer para la construcción, por los métodos de construcción que se especifiquen, y por el grado de control en la construcción que se prevea.

La presión intersticial. En 1936, Terzaghi demostró que en los suelos impermeables sujetos a cargas, el esfuerzo total normal a cualquier plano, está compuesto de un esfuerzo efectivo y de la presión de un líquido. Los conceptos de superficies planas y de esfuerzos en un punto en los suelos no son idénticos a los que se hacen en los materiales ideales homogéneos isótropos. El plano en los suelos es una superficie relativamente ondulada, que toca las partículas del suelo solamente en sus contactos entre sí: y el "punto" de esfuerzo es una pequeña región que contiene suficientes partículas para obtener un esfuerzo promedio. Con estas salvedades el esfuerzo total normal de compresión, σ a lo largo de un plano en una estructura de tierra puede escribirse:

$$\sigma = \bar{\sigma} + u \quad (8)$$

en la que u es la presión intersticial. Por las condiciones de equilibrio, el esfuerzo cortante r a lo largo del plano es:

$$r = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \text{sen}2\theta \quad (9)$$

en la que:

σ_1 es el esfuerzo máximo total principal

σ_2 es el esfuerzo total principal mínimo, y

θ es el ángulo entre el plano considerado y el plano sobre el que actúa σ_1

Resulta evidente de la Ec. (9) que el esfuerzo cortante es el mismo cuando se usan σ o sus componentes efectivas $\bar{\sigma}_1$ y $\bar{\sigma}_2$ o sus componentes efectivas $\bar{\sigma}_1$ y $\bar{\sigma}_2$

La resistencia al esfuerzo cortante a lo largo de un plano se puede obtener de la ecuación de Coulomb:

$$s = C + (\sigma - u) \tan \phi \quad (10)$$

que demuestra que la porción de rozamiento de la resistencia a lo largo de un plano se reduce por la presión intersticial.

Las presiones intersticiales en los suelos cohesivos compactados, producidas por esfuerzos de compresión, se presentan en la prueba triaxial confinada en el laboratorio y en la zona impermeable de un terraplén durante la construcción. En el laboratorio, se pueden obtener la relación entre el cambio de volumen y la presión hidráulica en la masa de un suelo cargado que consiste de partículas sólidas, agua y aire, usando la ley de Boyle para la

compresibilidad del aire y la ley de Henry para la solubilidad del aire y del agua, estando ambos a temperatura constante. Para una masa de suelo enterrada en un terraplén “impermeable”, en el que el drenaje es extremadamente lento debido a la larga trayectoria que tienen que recorrer las filtraciones y el coeficiente de permeabilidad muy pequeño del material, es un procedimiento conservador razonable, apoyándose en las observaciones de campo, hacer la suposición de que no existe drenaje para estimar la magnitud de la presión intersticial para fines de proyecto y de control. La suposición es que, cuando la masa de suelo está cargada sin permitir que escape el aire o el agua, parte de la carga deforma elásticamente los granos del suelo o sufren reacomodos que no son elásticos, pero sin cambios de importancia en su volumen sólido. Esta parte de la carga, obra en el esqueleto del suelo como esfuerzo efectivo. El resto de la carga lo soportan los esfuerzos producidos en el aire y en el agua contenidos en los poros y se conoce con el nombre de presión intersticial.

El análisis demuestra que la magnitud de las presiones intersticiales producidas por las fuerzas de compresión, dependen de la compresibilidad del suelo compactado y de la cantidad de aire que contiene. Para condiciones determinadas de compresibilidad y de carga, cuanto más cerca está el suelo compactado de la saturación, tanto mayor será la presión intersticial. Lo que ha conducido a emplear el método de controlar la proporción de agua de los materiales, para poder aumentar la cantidad de aire en el suelo compactado. La humedad se ha reducido hasta ser menor que la humedad óptima de compactación para obtener la densidad máxima de Proctor, en la construcción de los terraplenes altos de las presas, pero este procedimiento no es necesaria ni conveniente para la construcción de terraplenes con alturas menores de 50 pies. Para estas alturas, la compactación de los suelos cohesivos a la humedad óptima y aproximadamente a la densidad máxima de Proctor del material seco, proporciona suficiente aire, aun en los suelos más compresibles, para impedir el desarrollo de presiones intersticiales de magnitud apreciable. Para pequeñas cargas en materiales confinados, col cando el material más seco que con la humedad óptima es inconveniente, porque aumentan lo peligros de (1) baja densidad para el mismo esfuerzo de compactación, debido a la forma de la curva de compactación, (2) al aumento de la permeabilidad del terraplén y (3) al excesivo reblandecimiento y asentamiento a la saturación por el vaso, lo que posiblemente Puede producir el agrietamiento del terraplén. Por otra parte, la humedad no debe ser apreciablemente mayor que la óptima para la densidad máxima de Proctor del material seco, debido a las dificultades que se han experimentado con los terraplenes inestables cuando se usan suelos muy mojados, aun cuando las presas sean de poca altura.

De las consideraciones anteriores resulta que debe recomendarse que se compacten los suelos cohesivos en los núcleos de las presas pequeñas con una humedad

aproximadamente igual a la necesaria para obtener la densidad máxima de Proctor para el material seco.

Filtraciones a través de los terraplenes. El núcleo o barrera para el agua de una presa de tierra proporciona la resistencia a la filtración que crea el vaso. Los suelos varían mucho en permeabilidad, aun las arcillas más compactada, son porosas y no se puede evitar que el agua pase a través de ellas.

El avance de la filtración del agua a través de núcleo depende de la constancia del nivel del vaso, de las magnitudes de la permeabilidad del material del núcleo en las direcciones horizontales y verticales (anisotropía), de la intensidad de las presiones residuales producidas por la fuerza de compresión durante la construcción, y del factor tiempo. La Fig. 117 muestra la penetración del agua dentro de un núcleo poco después de haber llenado el vaso por primera vez, y también la penetración cuando se ha alcanzado finalmente una condición estable. La superficie superior de la corriente de filtración se llama superficie freática (de presión cero); en una sección aparece como la línea freática. Aunque el suelo puede estar saturado por capilaridad arriba de esta línea, creando la "línea de saturación", las filtraciones se limitan a la porción que queda abajo de la línea freática.

La posición de la línea freática depende de la geometría de la sección. En los suelos de permeabilidades muy diferentes, pero que tienen la misma relación entre sus permeabilidad horizontal y vertical, las líneas freáticas eventualmente alcanzan posiciones idénticas. Tardan mucho más para llegar a su posición estable las filtraciones en la arcilla que en arena para la misma sección transversal, y la cantidad de agua que emerge en el talud de aguas abajo será, por supuesto, mucho mayor en el material más permeable. Las presiones intersticiales abajo de la línea freática reducen la resistencia al corte de la masa de suelo, de acuerdo con la ley de Coulomb, Ec. (10). La condición estable, que se produce con la máxima saturación del terraplén, es la condición más crítica de las que se presentan después de la construcción para la estabilidad del talud de aguas abajo.

La condición más crítica de operación por lo que toca a la estabilidad del talud de aguas arriba es el rápido desembalse que sigue a un largo periodo de alto nivel en el vaso. La Fig. 118 muestra el efecto de un rápido desembalse en las presiones intersticiales. Se notará que el nivel del agua que ha descendido. La Fig. 118(A) muestra la Línea freática y las líneas de igual presión en las condiciones de vaso lleno; la posición de la línea freática indica que existían prácticamente condiciones estables antes del desembalse. La Fig. 118(B) muestra las presiones después del desembalse.

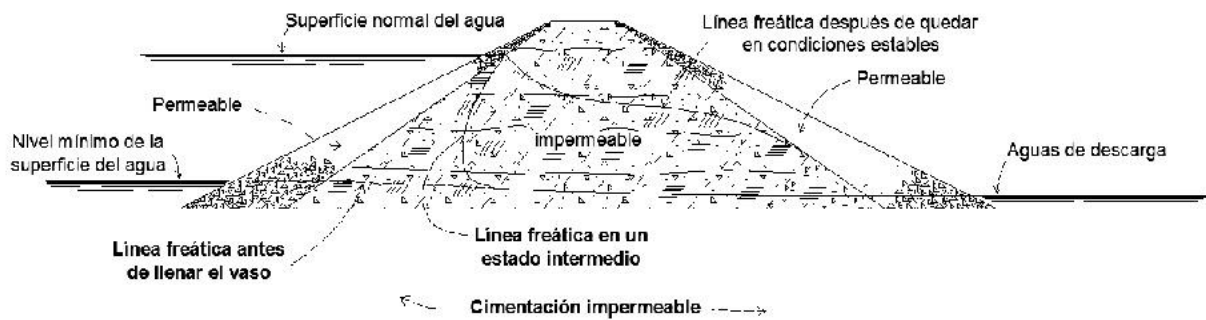
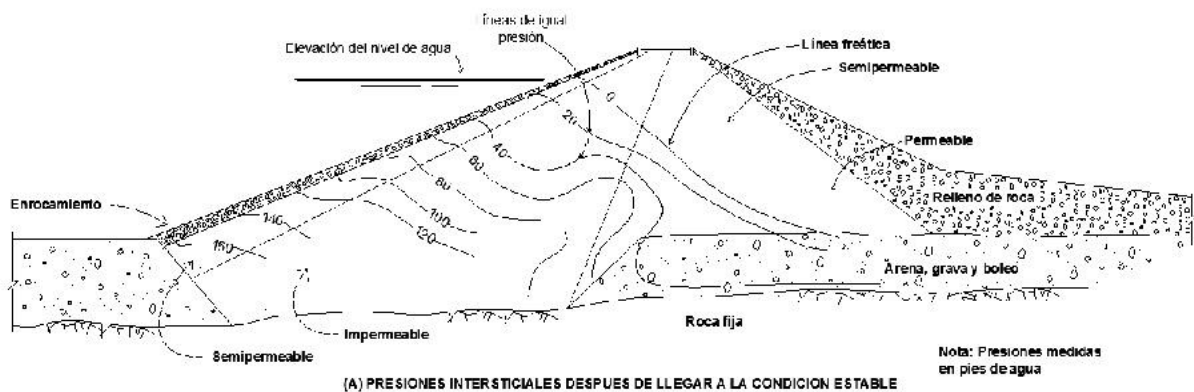


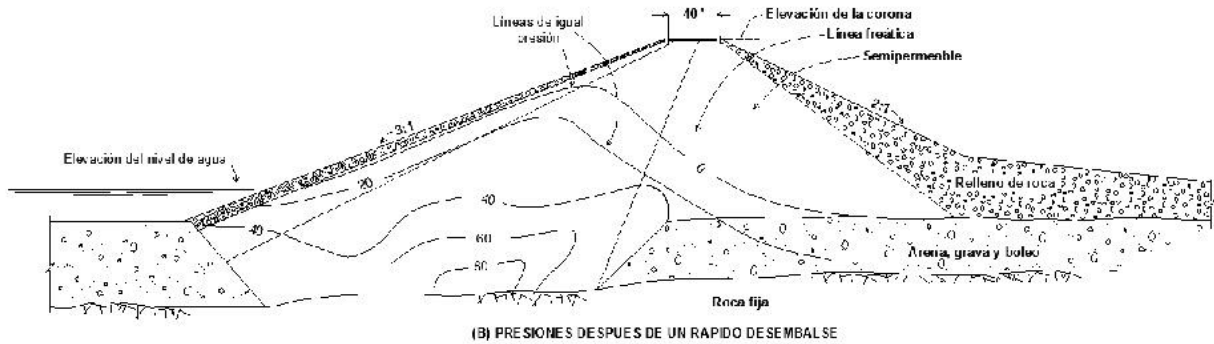
FIG. 117. Posición de la línea freática en un terraplén de sección compuesta

La Fig. 118 demuestra que permanecen presiones apreciables en un terraplén después del desembalse. Si una presa determinada va a estar sujeta a rápidos desembalses después de largos almacenamientos, deben tomarse precauciones especiales en el proyecto. El talud de aguas arriba de un terraplén con una zona grande de material permeable, generalmente no presenta condiciones críticas con los rápidos desembalses. El descenso rápido del nivel puede requerir un talud más tendido en un terraplén homogéneo que el que necesitaría por estabilidad.

El uso de las redes de flujo para determinar la magnitud y distribución de las presiones de filtración en las cimentaciones ya se describió anteriormente (Sec. 125(c)). Las redes de flujo también se usan como medios para representar el esquema de flujo del agua que se filtra a través de los terraplenes, con objeto de estimar la magnitud y distribución de las presiones debidas al agua de las filtraciones, tanto en la condición estable, como en la que queda después del desembalse. Los métodos analíticos para determinar la estabilidad que se usan en las estructuras mayores, requieren que se determinen estas presiones intersticiales cuantitativamente. Esta determinación no se requiere en los métodos de proyecto que se dan en este texto.



(A) PRESIONES INTERSTICIALES DESPUES DE LLEGAR A LA CONDICION ESTABLE



Análisis de estabilidad. Se han propuesto varios métodos para calcular la estabilidad de las presas de tierra. En general, estos métodos se basan en la resistencia al corte del suelo, y en algunas suposiciones con respecto al carácter de una falla del terraplén. El método sueco o 'del círculo de deslizamiento', el cual supone que la superficie de ruptura es cilíndrica, es un método relativamente sencillo de analizar la estabilidad de un terraplén. Aunque se han elaborado otras soluciones estrictamente matemáticas, el método del círculo de deslizamiento para analizar la estabilidad es el más, generalmente, aceptado. En este método, el factor de seguridad contra el deslizamiento se define como la relación del promedio de la resistencia al esfuerzo cortante, determinada de la F_c (10), al promedio del esfuerzo cortante determinado por medio de la estática en una superficie potencial de deslizamiento.

La fuerza ejercida por cualquier segmento dentro del círculo de deslizamiento es igual al peso del segmento y actúa verticalmente hacia abajo desde su centro de gravedad. Los componentes de este peso actúan en una porción del círculo y son, la fuerza normal al arco, determinada completando el triángulo de las fuerzas con líneas en las direcciones radiales y tangenciales. Las presiones intersticiales actuando sobre el arco dan por resultado una fuerza de subpresión, que reduce la componente normal del peso del segmento. Se han inventado métodos gráficos por May [271 para facilitar la solución.

El factor de seguridad contra el deslizamiento en un círculo supuesto se calcula con la ecuación:

N = suma de las fuerzas normales a lo largo del arco,

U = suma de las fuerzas de subpresión debidas a la presión intersticial del agua a lo largo del arco,

T = suma algebraica de las fuerzas tangenciales a lo largo del arco,

L = longitud del arco del círculo de deslizamiento y

C y \tan son los mismos conceptos que se mencionaron para la Ec. (10).

Se usan varios centros y radios, repitiendo los cálculos hasta que se encuentra el arco que tenga el factor de seguridad mínimo.

Para calcular el factor de seguridad por medio de la Ec. (11), es necesario determinar la cohesión y el ángulo de fricción interna del suelo, y la magnitud de las presiones intersticiales para la construcción, en régimen estable, y en las condiciones después del desembalse. Además, se deben determinar las propiedades de resistencia de la cimentación donde el material que cubre la roca es limo o arcilla, porque la experiencia ha de mostrado que el círculo crítico se prolongara dentro de la cimentación. Por lo tanto, es aparente que este método de análisis se adapta mejor al proyecto de estructuras mayores, en las que el costo de exploración y de las pruebas de labora tono de los materiales de la cimentación y del terraplén para determinar su resistencia medial está justificado por las economías que se pueden obtener con el uso de taludes determinados con mayor precisión. Los proyectos que se rec0flute dan para las pequeñas presas de tierra en este texto se basan en el método sueco del círculo de deslizamiento, usando valores medios de las propiedades de los suelos y la experiencia. Estos proyectos darán a las obras los factores de seguridad adecuados si se tiene en su construcción el control conveniente.

E. DETALLES DEL TERRAPLEN

Proyecto de la Corona. La anchura de la corona depende de consideraciones como las siguientes: (1) de la naturaleza de los materiales para los terraplenes y de la distancia mínima de filtración admisible a través del terraplén con el agua al nivel normal del vaso, (2) de la altura y de la importancia de la estructura (3) de la posible necesidad de utilizarla como tramo de un camino y (4) de la factibilidad de su construcción. El ancho mínimo de la creta debe ser aquel con el que se obtenga una pendiente segura de filtración a través del terraplén cuando el vaso se encuentra lleno. Debido a las dificultades practicas para determinar este factor, la anchura de la cresa, como regla general, se determina principalmente en forma empírica y en la mayor parte de los casos, por precedentes. Se sugiere la siguiente fórmula para la determinación de la anchura de la cresta para presas pequeñas de tierra:

$$w = \frac{2}{5}z + 10 \quad (12)$$

En la que:

w = anchura de la cresta en pies y

z = altura de la presa en pies arriba del punto más bajo en el cauce de la corriente

Para facilitar la construcción con el equipo mecánico, la anchura mínima no debe ser menor de 12 pies. En algunos casos, la anchura mínima la determina la necesidad de pasar un camino por la corona.

La corona se debe cubrir con algún tipo de protección contra los daños por las salpicaduras y rocciones de las olas, los escurrimientos de las lluvias y el viento, y del desgaste y destrucción por el tránsito, cuando la cresta se usa como camino. El tratamiento usual consiste en colocar una capa de roca fina seleccionada o de material gravoso con un espesor mínimo de 4 pulg. En el caso de que la cresta sea un tramo de camino, el ancho de la corona y la clase de pavimento debe ajustarse a las de la carretera que conecta. El drenaje superficial de la corona se obtiene dándole un bombeo de cuando menos 3 plg, o dándole una inclinación hacia el talud de aguas arriba. Se prefiere este último método, a menos de que el talud de aguas abajo esté protegido contra la erosión con un revestimiento tan resistente como el que se obtiene en el talud de aguas arriba.

Si la corona de la presa va a servir de camino, generalmente se construyen parapetos del tipo de cable o de vigas a lo largo de los acotamientos de la corona. Si no se considera que se va a utilizar como camino, señalar la corona con postes a intervalos de 25 pies o con piedras colocadas a intervalos a lo largo de la corona, aunque en muchos casos no son necesarias.

Deberán construirse zonas de estacionamiento adecuadas para comodidad de los visitantes y de otras personas en los estribos de la presa, especialmente en las presas de almacenamiento, cuyo embalse se vaya a usar para fines deportivos. Se deberá considerar la conveniencia de construir un retorno cuando se permite que el tránsito llegue a un extremo de una corona que no tiene salida en el otro extremo.

Generalmente, se le da contraflecha a las presas de tierra a lo largo de la corona para asegurar- se de que no disminuirá el bordo libre por los asentamientos de la cimentación o por la consolidación del terraplén. La selección de la magnitud de la contraflecha es necesariamente arbitraria se basa en la magnitud del asentamiento de la cimentación y la consolidación del terraplén esperada para cada presa, con la idea de que después del asentamiento y la consolidación todavía queda una contraflecha residual. Los materiales impermeables del terraplén colocados a densidades toscamente correspondientes a las máximas Proctor de laboratorio, se consolidarán 'bastante cuando se sujetan a las cargas producidas por los terraplenes. Sin embargo, es de esperarse, que la mayor porción de esa consolidación tenga lugar durante la construcción antes de completar el terraplén y, por lo tanto, el asentamiento esperado en la cimentación es el factor más importante. Para las presas sobre cimentaciones relativamente incompresibles, se acostumbra dar de contraflecha el 1% de la altura. Pueden ser necesarias contra- flechas de varios pies en las presas construidas sobre cimentaciones que se supone que se van a asentar. Se pueden utilizar ecuaciones de parábolas o de líneas rectas para variar la magnitud de la contraflecha y para hacerla aproximadamente proporcional a la altura de la flecha.

La cantidad adicional de material de terraplén requerido para dar la contraflecha en la cresta de un terraplén es fija, porque el aumento de altura del terraplén se hace inclinando los taludes cerca de la corona de la presa. Las modificaciones a la sección del terraplén debida a la adición de la contraflecha no se toman en cuenta al elegir los taludes por estabilidad.

El bordo libre. El bordo libre es la distancia vertical entre la corona del terraplén (sin contraflecha) y la superficie del agua del vaso. El término más específico “bordo libre normal”, se define como la diferencia de elevación entre la corona de la presa y el nivel normal del agua del vaso según se haya fijado en el proyecto. El termino “bordo libre mínimo” se define como la diferencia de elevación entre la corona de la presa y el nivel máximo del agua en el vaso que pudiera resultar cuando ocurriera la avenida de proyecto y las obras de toma y el vertedor de demasías funcionaran como se ha proyectado. La diferencia entre el bordo libre normal y el mínimo representa la sobrecarga hidráulica. Si el vertedor no tiene control, siempre habrá una sobrecarga hidráulica si el vertedor tiene compuertas, es posible que el bordo libre normal y el mínimo sean iguales.

Se hace la distinción entre bordo libre normal y mínimo debido a los diferentes requisitos para el bordo libre si se toma en cuenta la sobrecarga hidráulica. El bordo libre normal debe satisfacer los requisitos para un almacenamiento por largo tiempo. Debe ser suficiente para evitar las filtraciones a través de un núcleo que se haya aflojado por la helada o que se haya agrietado al secarse. Lo que es de especial importancia tratándose de una presa cuyo núcleo sea un material CL o CH, cuando esté localizado en áreas con climas muy fríos o muy calientes. Debe tener la altura para evitar el rebasamiento del terraplén por efecto del oleaje fuerte anormal de rara ocurrencia, que puede resultar los vientos anormales sostenidos de alta velocidad en una dirección crítica.

El bordo libre se proyecta para evitar el rebasamiento del terraplén por el efecto de las olas que puede coincidir con la ocurrencia de la avenida de proyecto. El bordo libre mínimo proporciona también un factor de seguridad contra muchas contingencias, como el asentamiento de las presas mayor que las cantidades previstas al elegir la contraflecha, ocurrencia de una avenida mayor que la de proyecto, o un mal funcionamiento de los controles del vertedor de demasías o de la obra de toma que produzcan un aumento en el nivel máximo de la superficie arriba del previsto. En algunos casos, especialmente cuando se toma como base para el proyecto la avenida máxima probable, el bordo libre mínimo puede determinarse en el supuesto de que la presa no se rebase como resultado del mal funcionamiento del vertedor de demasías controlado o de las obras de toma que puedan provenir de fallas humana o mecánicas para abrir compuertas o válvulas. En estos casos, no se dejan márgenes para el efecto de las olas ni para otras contingencias.

La determinación racional del bordo libre requiere la determinación de la altura y del efecto de las olas. La altura de las olas generadas por los vientos en un vaso depende de la

velocidad de los mismos, de su duración, del fetch, de la profundidad del agua y de la anchura del vaso. La altura de las olas, al aproximarse al paramento de aguas arriba de la presa puede alterarse por el aumento de profundidad del agua o por disminuir la anchura del vaso. Al hacer contacto con el paramento de la presa, el efecto de las olas se modifica por el ángulo que el tren de olas hace con la presa y con la magnitud del talud, y la textura de la superficie del mismo. El paramento inclinado de una presa de tierra permite a las olas subir por el plano inclinado y disipar parte de su energía en elevar el agua, en vez de producir una fuerza directa sobre el mismo paramento como contra una pared vertical. La superficie irregular del enrocamiento colocado al volteo reduce el empuje de las olas a aproximadamente 1.5 veces la altura de la ola, pero las roces verticales pueden ser considerablemente mayores para las superficies lisas como la del concreto. Debido a que no existen datos específicos sobre la altura de las olas ni de lo que sube el agua cuando chocan contra una superficie inclinada, la determinación del bordo libre requiere criterio y la consideración de los factores locales.

En un informe de la American Society of Civil Engineers (28), se da un resumen de las fórmulas empíricas propuestas para la determinación de alturas de las olas, del cual se ha compendiado la tabla siguiente:

Fetch, en millas	Velocidad del viento en millas por hora	Altura de las olas, en pies
1	50	2.7
1	75	3.0
2.5	50	3.2
2.5	75	3.6
2.5	100	3.9
5	50	3.7
5	75	4.3
5	100	4.8
10	50	4.5
10	75	5.4
10	100	6.1

Se deben considerar todas las condiciones que afectan la exposición de la presa al viento al elegir la máxima velocidad del mismo. Se cree que desde el punto de vista geográfico, ninguna localidad está a salvo de la ocurrencia de vientos hasta de 100 mi/hr, al menos una vez durante un periodo de muchos años, aunque algunos sitios determinados estén topográficamente abrigados de manera que el vaso está protegido de los vientos sostenidos

de alta velocidad. Bajo estas condiciones se pueden usar velocidades de 75 o aun de 50 mi/hr.

Para el proyecto de las presas pequeñas con taludes cubiertos por enrocamiento, se recomienda que el bordo libre sea suficiente para evitar el rebasamiento de la presa debido al ascenso de la ola igual a 1.5 veces la altura de la misma obtenida por interpolación en la tabla anterior, medida verticalmente desde el nivel del agua tranquila. El bordo libre normal debe basarse en una velocidad del viento de 100 mi/hr y el bordo libre mínimo en una velocidad de 50 mi/hr. Basándose en estas suposiciones y en otras consideraciones para el objeto del bordo libre, como anteriormente se discutido, en la siguiente tabla se da una lista de las magnitudes mínimas recomendadas para los bordos libres normales y mínimos sobre terraplenes cubiertos por enrocamiento; el proyecto de la presa debe satisfacer los requisitos que sean más críticos.

Fetch, en millas	Bordo libre normal, en pies	Bordo libre mínimo en pies
Menor de 1	4	3
1	5	4
2.5	6	5
5	8	6
10	10	7

Será necesario aumentar el bordo libre dado arriba en las presas en las que el fetch es de 2.5 mi y menor, si la presa está ubicada en clima muy caliente o muy frío, especialmente si se usan suelos de las clasificaciones CL y CH para la construcción de los núcleos. También se recomienda que la magnitud del bordo libre dado en la tabla se aumente en 50% si va a llevar un pavimento liso el paramento de aguas arriba.

Protección del paramento de aguas arriba. (a) Generalidades. Los taludes de aguas arriba de las presas de tierra deben protegerse contra el efecto destructivo de las olas. En algunos casos, se deberán tomar medidas contra los animales que hacen galerías. Los tipos usuales de protección de la superficie para el talud de aguas arriba son el enrocamiento, colocado a volteo o a mano, y el pavimento de concreto. Otros tipos de protección que se han usado son las cubiertas de acero, el pavimento asfáltico, bloques precolados de concreto y (en estructuras pequeñas de, relativamente, poca importancia) colchones de mimbre y concreto en sacos. La protección del paramento de aguas arriba debe extenderse de la corona de la Presa a una distancia segura por debajo del nivel mínimo del agua (generalmente varios pies) ordinariamente debe terminar en una berma de apoyo.

Protección del talud de aguas abajo. Si la zona en contacto con el paramento de aguas abajo en un terraplén consiste de rellenos de roca o de cantos rodados, no es necesario dar ningún tratamiento al talud. Los taludes de aguas abajo de las presas homogéneas o en las que tienen zonas exteriores de grava y arena, deben protegerse contra la erosión por el viento y el escurrimiento pluvial con una capa de roca, cantos o pasto. Porque, debido a la incertidumbre para obtener una protección adecuada con cubiertas vegetales en muchos emplazamientos de presas, especialmente en las regiones áridas, se prefiere la protección con cantos o roca, y debe usarse donde el costo no sea prohibitivo. Las capas de 24 pulg de espesor son fáciles de colocar, pero las de 12 pulg de espesor generalmente proporcionan suficiente protección.

Si se plantan pastos, deben elegirse los convenientes para la localidad.

Drenaje superficial. La conveniencia de hacer instalaciones para conducir los escurrimientos superficiales sobre los estribos y en el fondo del valle, con frecuencia, se pasa por alto en el proyecto de las presas de tierra. El resultado es que, aunque los taludes de aguas arriba y aguas abajo, y la corona de la presa estén protegidos contra la erosión se forman escurrideros desagradables en los lugares en que los taludes cortan las laderas de tierra, de las cuales se ha quitado la vegetación durante las operaciones de construcción, especialmente si las laderas son empinadas.

Es más probable que esta condición aparezca a lo largo de la intersección del talud de aguas abajo con las laderas. Los escurrideros se pueden controlar generalmente construyendo una cuneta a lo largo de la intersección. La cuneta se puede formar con cantos o roca de la usada en el recubrimiento del talud de aguas abajo. Si el talud de aguas abajo se siembra, deberá construirse una cuneta de concreto, de asfalto, o de mampostería seca. La posibilidad de que se formen escurrideros en las laderas y en los declives Suaves del fondo del valle por el escurrimiento del talud de aguas abajo, también tiene que tomarse en cuenta; puede ser necesario construir contracunetas o drenes abiertos para controlar la erosión. En la Fig.128 se muestran secciones típicas de las contracunetas y un dren abierto.



(A) CONTRACUNETA



(B) DREN ABIERTO ZAMPEADO

FIG. 128 Secciones típicas de la contracuneta y del dren abierto

Deberá también darse atención a la construcción de drenes de descarga o canales que conduzcan la descarga del dren del talón de manera que no se formen charcos desagradables. La necesidad de instalaciones de drenaje superficial y tipo más adecuado para un sitio determinado se determinan mejor por examen de las condiciones en el campo antes o durante la construcción.

Taludes tendidos en las laderas. Si es necesario, los taludes del terraplén pueden abatirse en las laderas, para darles mayor estabilidad o para controlar las filtraciones alargando el contacto de la zona impermeable de la presa con la ladera. Si la ladera es permeable, y si no se puede obtener un dentellón efectivo económicamente, es posible obtener el efecto de un colchón abatiendo los taludes del terraplén. El proyecto de la transición de los taludes normales a los abatidos lo gobierna principalmente la topografía del lugar, la longitud del contacto deseado, y la conveniencia de hacer una transición gradual sin cambios bruscos para facilitar la construcción y por apariencia.

PRESAS DE ENROCAMIENTO

A. GENERALIDADES

Origen y uso. Generalmente se acepta que las presas de enrocamiento tuvieron su origen hace aproximadamente 100 años durante la Fiebre de Oro de California. El periodo más activo de construcción de las presas de enrocamiento fue de fines de 1800 hasta mediados de la década de 1930. Varias estructuras importantes de enrocamiento se construyeron en la década de 1950. El costo de producción de grandes cantidades de roca para la construcción de presas de enrocamiento hace que este tipo de presa resulte económico solamente en las regiones remotas, donde el costo del concreto sería elevado, o en las regiones donde hay escasez de materiales para terraplenes y el único material de que se dispone es la roca dura y durable.

Definición. Las presas de enrocamiento Son terraplenes formados por fragmentos de roca de varios tamaños cuya función es dar estabilidad, y por una membrana que es la que proporciona impermeabilidad. Se han utilizado muchos materiales diferentes para la membrana, incluyendo la tierra, el concreto, el acero, el asfalto y la madera.

Aunque se han construido presas que han tenido éxito con diafragmas interiores o “enterrados”, no se recomienda este tipo de construcción Para las estructuras dentro del campo de este texto. La construcción de los diafragmas internos de tierra con los filtros necesarios requiere un elevado grado de precisión y control más riguroso que el que es posible obtener para las presas pequeñas. Los diafragmas interiores de material rígido como el concreto tienen la desventaja de que no se pueden inspeccionar fácilmente ni hacer reparaciones de emergencia si se rompen por el asentamiento de la presa o de sus cimientos.

No se recomienda un colchón de tierra en el talud de aguas arriba de una presa que de otra manera sería permeable, debido al costo y a la dificultad de construir los filtros adecuados. Además, el colchón de tierra debe protegerse de la erosión por el oleaje, por lo tanto, queda enterrado en donde no es fácil su inspección ni su reparación.

La membrana impermeable para una presa pequeña de enrocamiento debe construirse en el talud de aguas arriba donde se puede observar su condición cuando se vacía, y cuando es necesaria hacer reparaciones. Generalmente, la membrana consistirá de concreto de cemento portland, aunque se han usado con éxito placas de acero o tablonés, de acuerdo con la vida limitada de esos materiales. Recientemente (1957) se han usado revestimientos de concreto asfáltico, pero no existen registros sobre el funcionamiento de este tipo de construcción de presas de enrocamiento. Cualquiera que sea el tipo de membrana usada,

no se recomiendan las presas de enrocamiento cuando la operación normal del vaso no permita la inspección periódica de la membrana y su reparación si es necesario.

Requisitos de la cimentación. Los requisitos para las cimentaciones de las presas de enrocamiento son menos exigentes que los necesarios para las presas de gravedad de concreto, pero más que los necesarios para las presas de tierra. Las presas de enrocamiento requieren cimentaciones en las que se produzcan los asentamientos mínimos. En las cimentaciones que no sean de roca, se deberá consultar un especialista con respecto a su bondad. Las cimentaciones de roca deben consistir en roca dura y durable que no se puede ablandar apreciablemente con el agua que se filtre del vaso.

B. PROYECTO DE LA CIMENTACION

La cimentación deberá estar libre de fallas, zonas de corte, y de otras zonas de debilidad estructural. El limo, la arcilla, la arena y la materia orgánica debe quitarse del área de cimentaciones antes de la construcción del terraplén.

Dentellón. Se debe construir un cierre hermético a lo largo del contacto de la membrana impermeable con la cimentación y los estribos, en el talón de aguas arriba de la presa, para evitar las filtraciones por debajo de la presa. En las presas, este cierre tiene la forma de un dentellón de concreto que se extiende del talón de aguas arriba de la presa hasta la roca fija. En las Figs. 155, 156 y 157 se muestran los detalles de los dispositivos de varios tipos de membranas impermeables al dentellón.

La anchura del dentellón está generalmente gobernada por condiciones impuestas por la construcción. La profundidad de penetración del dentellón en la roca fija, depende del carácter de la roca de cimentación. Si la roca es sana. El dentellón debe prolongarse dentro de la roca de la cimentación no menos de 3 pies. Si la roca no está sana, puede ser necesario un dentellón más profundo o un tratamiento especial, como inyecciones, o si existen fisuras abiertas o si la roca está fracturada. Las inyecciones deben incluirse en el proyecto, sin tomar en cuenta la aparente buena calidad de la roca, hasta que se hayan hecho suficientes sondeos con los que se demuestre que no existen hendiduras, juntas, fallas o fisuras en la roca fija por las que se puedan producir escapes por debajo del dentellón. Es muy conveniente ser conservadores a este respecto, debido a la dificultad y el gasto para buscar y reparar las filtraciones después de que la presa está en operación. Los procedimientos de inyección para las cimentaciones de roca se discuten en el Cap. 5.

Además de su función de evitar las filtraciones subterráneas, el dentellón debe servir de apoyo a] peso y al empuje de la membrana.

C. PROYECTO DEL TERRAPLEN

Selección de los materiales de roca. De principal importancia para el éxito de una presa de enrocamiento es el tipo de roca que se use en la zona de enrocamiento. Por economía, la roca debe estar situada cerca del emplazamiento de la presa; se puede obtener mediante explotación de canteras o de los depósitos formados por los taludes geológicos. La roca debe ser dura, durable, que resista la ruptura durante el acarreo y en las operaciones de su colocación. La roca debe soportar la desintegración por el efecto de la congelación y fusión. Sobre todo, no debe contener materiales inestables que se intempericen mecánica o químicamente, que desintegren la roca.

La mayor parte de las rocas que no hayan sido atacadas por el intemperismo de las ígneas y las metamórficas son de calidad satisfactoria para enrocamiento. Aunque se pueden usar algunas de las rocas sedimentarias por ser satisfactorias, como regla general, deben evitarse. La parte D del Cap. 4 da la clasificación y las propiedades técnicas de las rocas. Las rocas obtenidas por explotación de canteras u obtenidas de fuentes naturales deben estar bien graduadas de $1/2 \text{ pie}^3$ a $1 \text{ y } d^1$ y deben contener menos finos que los suficientes para llenar los huecos. Las rocas que formen lajas no se deben usar porque tienden a formar grandes huecos. Al aumentar la carga por la construcción de la presa, las rocas que quedan salvando claros pueden romperse, produciéndose un asentamiento excesivo.

Sección de la presa. Las primeras presas de enrocamiento se construyeron con taludes empinados aguas arriba y aguas abajo para disminuir los volúmenes de enrocamiento; se usaron taludes tan pronunciados como los de 4 a 1. Como estos taludes son considerablemente más inclinados que el talud natural de la roca colocada al volteo, se estabilizaron con zonas de mampostería de gran espesor. En los proyectos posteriores se eliminó la mampostería del talud de aguas abajo, tendiendo el talud al ángulo de reposo de la roca, pero se conservó el talud muy inclinado del lado de aguas arriba. Se fueron desarrollando otros proyectos en los que se tendió algo el talud de aguas arriba, de manera que se pudo reducir la zona de mampostería, y del lado de aguas abajo se dejó a la roca colocada al volteo tomar su talud natural.

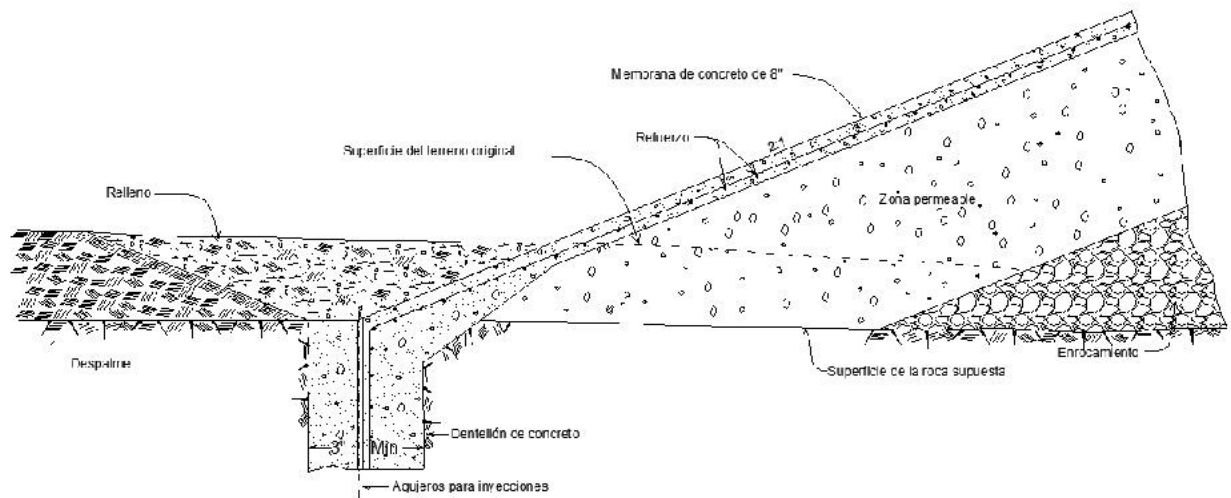


FIG 155. Detalle de la membrana de concreto en el dentellón

Como quiera que la estabilidad al deslizamiento no es un aspecto que hay que cuidar en presa pequeña de enrocamiento por su masa su peso, la determinación de los taludes exteriores depende del costo relativo del enrocamiento colocado al volteo y de la mampostería. Los taludes más inclinados que el talud natural de la roca colocada al volteo no son económicas en las condiciones modernas de la construcción. Sin embargo, se emplean taludes más tendidos que naturales solamente porque facilitan la construcción del paramento impermeable de aguas arriba.

En las presas pequeñas de enrocamiento, el talud de aguas abajo debe ser igual al ángulo de reposo de la roca colocada al volteo (aproximadamente de 1.4 a 1) y el talud de aguas arriba debe ser de 2 a 1 para facilitar la construcción del paramento impermeable de aguas arriba. El paramento de aguas arriba debe construirse ligeramente convexo, de manera que el asentamiento del terraplén tienda a cerrar en vez de abrir juntas de contracción de la membrana impermeable. Una sección típica de una presa pequeña de enrocamiento se muestra en la Fig. 158.

La anchura de la corona, su bombeo, el borde libre necesario y otros detalles para una presa de enrocamiento, están gobernados por las mismas consideraciones que los de las presas de tierra, que se dieron en el Cap. 5.

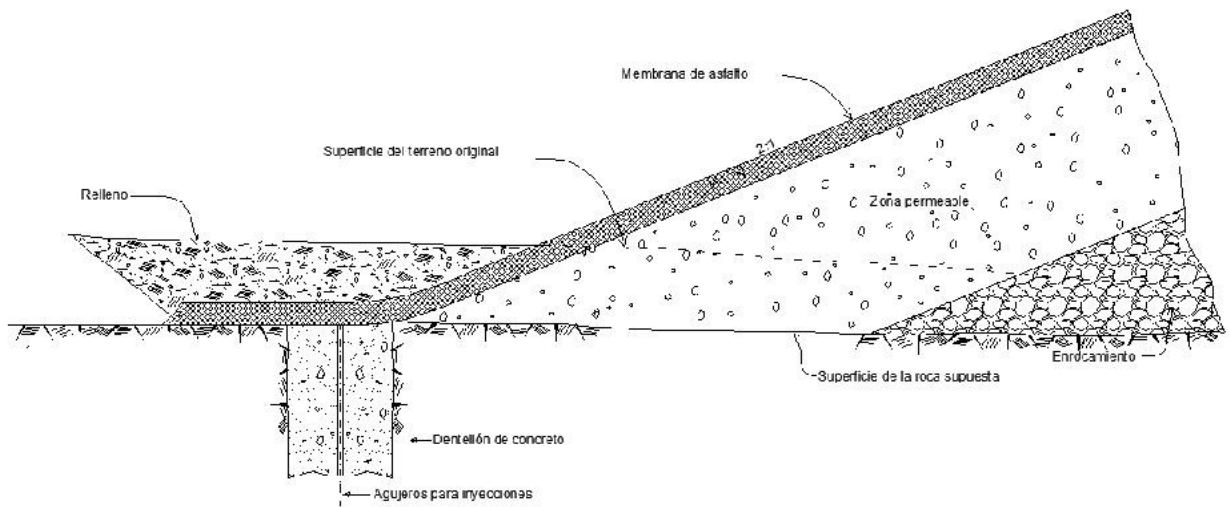


FIG 156. Detalle de la membrana de asfalto en el dentellón

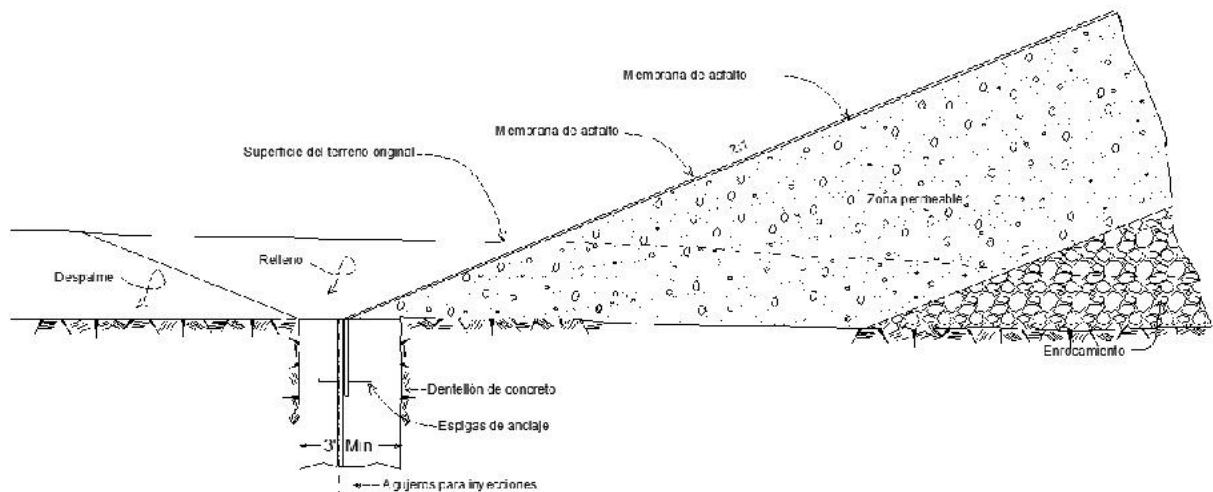
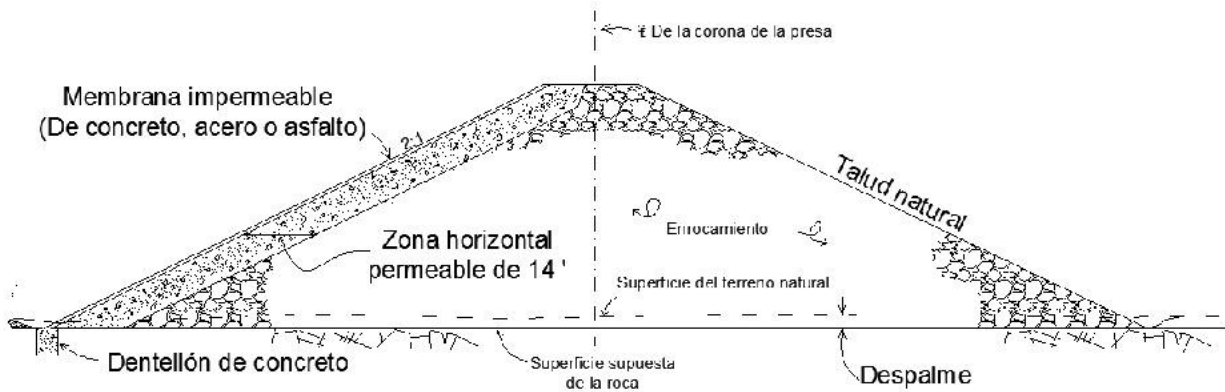


FIG. 157. Detalle de la membrana de placa de acero en el dentellón

Zona de enrocamiento. La construcción del enrocamiento es una de las operaciones más importantes en la construcción de una presa de este tipo, porque es indispensable disminuir el asentamiento total y la posibilidad de perjudicar la membrana impermeable. El asentamiento de los terraplenes de roca se produce en dos etapas. El asentamiento principal se produce durante la construcción del enrocamiento. Esta etapa del asentamiento tiene poca influencia en la seguridad de la membrana impermeable, con tal que la membrana no se coloque al mismo tiempo que se construye el enrocamiento; en las presas pequeñas la membrana debe colocarse después de completar la zona de enrocamiento, cuando se produce el asentamiento principal debido al peso del enrocamiento. La segunda etapa importante del asentamiento se produce al llenarse el vaso y se transmite al enrocamiento el esfuerzo producido por la carga del agua.



El enrocamiento en muchas de las presas que existen se colocó al volteo en fajas que variaron de 75 a 150 pies de altura. Además, se usaron chiflones de alta velocidad para moverlo y ayudar a compactarlo. Sin embargo, en las presas de enrocamiento pequeñas, se considera un método preferible colocar la roca en capas relativamente delgadas. La roca debe vaciarse sobre el terraplén y extenderse en capas con un espesor máximo de 3 pies. En las operaciones efectuadas para extenderlas se disminuye el número de grandes huecos obteniéndose un enrocamiento compacto. Con frecuencia es conveniente bañar cada capa durante su colocación con chorros de agua de alta velocidad, usando un volumen de agua igual a dos o tres veces el volumen de la roca. Acomodando con chorros de agua, se obtienen puntos de apoyo entre las piedras grandes, porque las de tamaño pequeño son arrastradas dentro de los huecos. En esta forma se obtiene un enrocamiento más denso y disminuyen los futuros asentamientos. Algunas veces se introduce grava entre el enrocamiento con chorros de agua.

Preparación del paramento de aguas arriba. La mampostería se ha usado como revestimiento del talud de aguas arriba debajo de la membrana impermeable en muchas de las presas de enrocamiento construidas. Cuando se construye con cuidado y se llenan los huecos con rajuelas, la mampostería constituye una cama compacta y pareja para cualquier tipo de membrana impermeable. Sin embargo, en las presas bajas en las que solamente se producen esfuerzos de bajos a moderados, este tipo de revestimiento se considera innecesario y antieconómico. En estas estructuras se puede sustituir una zona de arena y grava graduadas, o de finos de cantera por la mampostería. Esta zona debe tener una anchura horizontal mínima de 14 pies para facilitar la compactación. Debe construirse en capas de 12 plg, mojarse cuidadosamente y compactarse con un tractor del tipo de orugas como se describe en las especificaciones de ejemplo, en el Apéndice E. El material usado en esta zona debe ser permeable y bien graduado de 1/4 a 3 plg. Después de colocado, el paramento de aguas arriba puede afinarse para colocarse cualquier tipo de membrana. (Véase la Sec. 145.)

D. PROYECTO DEL PARAMENTO DE AGUAS ARRIBA

152. De concreto reforzado. El tipo más común de membrana impermeable que se usa como paramento de las presas de enrocamiento es el concreto reforzado. Para las presas bajas, una losa de concreto reforzado con un espesor mínimo de 8 plg, es suficiente. Debido a la poca carga del vaso y a lo pequeño del asentamiento que se espera, no son necesarias juntas de dilatación horizontal ni vertical normalmente en los paramentos de las presas bajas. Sin embargo, pueden ser necesarias las juntas verticales para compensar la dilatación horizontal en las presas bajas de longitud considerable. Estas juntas pueden ser convenientes también para fines de construcción. Las membranas deberán llevar refuerzo; se consideran buenas normas usar áreas de acero de 0.5% y 0.7% del área de concreto, vertical y horizontalmente en forma respectiva. Es necesario que el concreto sea denso y durable para evitar las filtraciones y los daños al concreto debidos al efecto de oleaje y del intemperismo. El proyecto correcto de las mezclas para concreto se discute en el Apéndice F.

De concreto asfáltico. Los revestimientos de concreto asfáltico se usaron recientemente (1957) en una presa de enrocamiento. En la Construcción de la Presa Montgomery [2, 3], se dio un riego de penetración de asfalto que sirviera de base para la mezcla en caliente. Luego se colocaron en la superficie tres capas de mezcla caliente de concreto asfáltico, cada una de 4 plg de espesor. El asfalto se colocó usando una máquina pavimentadora ordinaria bajada de la corona por medio de cables. La mezcla caliente tenía 8% de asfalto con referencia al peso del agregado seco, y la granulometría de los agregados para la mezcla variaban de un 11% que pasaba por la criba No 20), a un tamaño máximo de 1 1/2".

De acero. Los revestimientos de acero se han usado en algunas presas de enrocamiento [4, 5, 6]. Las placas de acero, de 1/4 a 1/8 pulg de espesor y en tamaños que se pudieran manejar con el equipo disponible, se atornillaron o se soldaron en el lugar. La placa de acero se incrustó en un dentellón de concreto en la cimentación para obtener un contacto hermético y reducir las posibilidades de fugas. En las presas largas, se usan juntas de contracción aproximadamente a cada 25 pies, construidas de canales en forma de V, para compensar la dilatación horizontal.

De tablonces de madera. Las tarimas de madera se han usado como tipo provisional de membrana, pero no se recomiendan para uso general, aunque, con frecuencia, sea el tipo de membrana más barato que se puede construir. La principal objeción a este tipo de construcción son el peligro de destrucción por el fuego a bajos niveles del agua y la vida relativamente tan corta de la madera de construcción cuando está expuesta a las alternativas de humedad y sequedad.

En la construcción, los tablonos de madera, en capas sencillas o dobles, se clavan en largueros gruesos de madera, que están enterrados en el paramento de aguas arriba de la presa. Se evita que flote la tarima sujetando los largueros a postes enterrados profundamente en la presa. La separación de los largueros depende de la resistencia de los tablonos de la tarima, que deben proyectarse para soportar toda la presión del agua e el tramo entre los largueros, sin apoyarse en la presa. En la base del talud, la tarima se apoya en un umbral que está sujeto al dentellón de la cimentación. Toda la madera deberá creosotarse a presión para prolongar su vida.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 19

PANEL

FOTOGRAFÍCO



Fotografía N° 01: Vista del Caserío Quillhuay, Noviembre del año 2014.



Fotografía N° 02: Vista del Caserío Quillhuay, Octubre del año 2017.



Fotografía N° 03: Chacra de uno de los agricultores del Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 04: Canal de terreno natural que conduce el agua hasta las parcelas de cultivo.



Fotografía N° 05: Canal de tierra que desvía el agua hacia Quillhuay.



Fotografía N° 06: Canal de terreno natural con vegetación alrededor que conduce el agua hasta las parcelas de cultivo.



Fotografía N° 07: Compuerta que separa el canal y la parcela de cultivo, esta ayuda a la distribución del agua en los turnos de riego.



Fotografía N° 08: Tipo de riego empleado por los agricultores es por intermedio de surcos.



Fotografía N° 09: Captación del río Jimbe, Frente al Caserío Ullumaquin.



Fotografía N° 10: En el Caserío Quillhuay, para determinar el caudal de la captación, velocidad y caudal del canal, con el correntómetro.



Fotografía N° 11: Se está midiendo las revoluciones cada 30 segundos en el helice



Fotografía N° 12: Usando el correntómetro para determinar el valor de la velocidad y caudal del canal.



Fotografía N° 13: Identificando las características del abastecimiento existente del Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 14: Verificando la relación de cultivo de la planta de Mango, producidas en el Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 15: Verificando la relación de cultivo de la planta de Palta, producidas en el Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 16: Verificando la relación de cultivo de la planta de Parcelas, producidas en el Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 17: Realizando el levantamiento topográfico del Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 18: Realizando el levantamiento topográfico en el punto de captación del canal del Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 19: Realizando el levantamiento topográfico para el reservorio del Caserío Quillhuay.



Fotografía N° 20: Realizando el levantamiento topográfico en el punto de captación del canal del Caserío Quillhuay.