



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Mejoramiento canal Yalcuchique km 0+00 al 4+121 para tener mayor eficiencia de
conducción de agua sub sector de riego Monsefú”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Alex Alejandro Niquen Ballena (ORCID: 0000-0002-7563-7458)

ASESOR:

Mgtr. Julio Cesar Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Saneamiento y obras hidráulicas

CHICLAYO - PERÚ

2019

Dedicatoria

A la Memoria de mi padre Sr. Walter Niquen Moreno por haberme dado la fuerza, apoyo y consejos hasta los últimos días de su vida y con eterna Gracitud a mi Madre Sebastiana Ballena Flores en reconocimiento a sus sacrificios y enseñanzas.

Como símbolo de cariño, afecto y a su comprensión mostrada en los momentos más difíciles a Gladys y a mis hijos Nilixa, Francis, Nataly y Brian quienes me dan fuerza y aliento para seguir adelante.

Alex Alejandro

Agradecimiento

A la voluntad y la oportunidad que Dios y Jesucristo me brinda para dar un paso adelante en la realización de mi formación profesional.

A mis hermanos y amigos quienes me apoyaron con su aliento y consejos durante todo el tiempo para realizar este proyecto.

A la Universidad César Vallejo, facultad de Ingeniería Civil y al asesor Mg. Ingeniero Julio Cesar Benites Chero, por la asesoría prestada, para que este trabajo cumpliera con sus objetivos.

A la Autoridad Nacional del Agua, Foncodes y a la Comisión de Usuarios de Monsefu, por las facilidades y aportes para la realización de este proyecto de investigación.

Alex Alejandro

Índice

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	14
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	14
2.2. Operacionalización de variables	14
2.3. Población y muestra.....	16
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5. Métodos de análisis de datos	17
2.6. Aspectos éticos	17
III. RESULTADOS.....	18
IV. DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS	34

Índice de tablas

Tabla 01: <i>Operacionalización de Variables</i>	15
---	----

Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Figura A- Dimensionamiento del canal a diseñar	21
---	----

Resumen

La presente investigación se refiere al mejoramiento Canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 para tener mayor eficiencia de conducción de agua Sub Sector de Riego Monsefú, Distrito La Victoria, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque, el cual servirá para disminuir las pérdidas de agua de riego y tener mayor eficiencia en la conducción.

Para ello fue necesario la recopilación de información de campo, luego se realizó los estudios de ingeniería básica para el canal Yalcuchique, se planteó el diseño hidráulico y estructural, evaluando los costos, presupuesto e impacto ambiental y finalmente se estimó la eficiencia de conducción para el canal.

El presente estudio se justificó por cuanto posee valor teórico, utilidad práctica, relevancia social en base a los beneficios de eficiencia de conducción de agua.

El nivel investigación aborda al tipo de estudio no experimental que consistió en la observación de la descripción de hechos estudiados, como se manifiesta en su estado natural descriptivo ya que describe los hechos de modelos teóricos.

Los usuarios del canal de riego, correspondieron al diseño del canal, de longitud total de 8+750 kilómetros y el muestreo no probabilístico es del Km 0+00 al 4+121 Km.

Se concluye que con el mejoramiento del canal Yalcuchique, se sustenta la necesidad de los usuarios de agua de riego de mejorar el canal de riego, ya que debido al deficiente servicio que reciben con el uso del agua, en su recorrido, por diversos factores como textura del suelo, trazos, pendiente, vegetación etc., trae como consecuencia la pérdida de volúmenes de agua considerable entre la captación y la entrega a las parcelas, originando un bajo rendimiento de los cultivos que se siembran y productos de baja calidad, lo cual genera el retraso en el desarrollo de las actividades agrícolas en la zona, y los mínimos ingresos a los agricultores.

Palabras claves: Mejoramiento, canal de riego, conducción de agua.

Abstract

Present it investigation Canal Yalcuchique refers to the improvement km 0 +00 to the km 4 +121 to have bigger efficiency of conduction of water Sub Sector of Riego Monsefú, Distrito Victory, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque, which will be useful for decreasing the losses of water of irrigation and to have bigger efficiency in conduction.

The compilation of information of field went for it necessary Yalcuchique, the hydraulic and structural designing came into question, accomplished the studies of basic engineering for the canal himself evaluating costs, budget and environmental impact and finally the efficiency of conduction for the canal was estimated.

The present study justified itself insofar as you possess theoretic value, practical utility, social relevance on the basis of the benefits of efficiency of conduction of water.

The level investigation tackles the kind of study not experimental that it consisted in the observation of the description of facts gone into, as it is shown at his descriptive state of nature since you describe the facts of theoretic models.

The users of the irrigation channel, kilometers and sampling corresponded to the design of the canal of overall length, of 8 +750 not probabilistic you are of the Km 0 +00 to the 4 +121 Km.

One comes to an end than with the improvement of the canal Yalcuchique, the need of the users of water of irrigation to improve the irrigation channel holds itself, right now than due to the deficient service that they receive with the use of the water in his journey,, for various factors like texture of the ground, sketches, slope, vegetation etc., Bring as a result volúmenes's loss of considerable water between comprehension and you deliver her to the plots of land, originating a low yield of the cultivations that are sown and low-quality products, which generates the delay in the development of the agricultural activities at the zone, and the minimal entrances to the farmers.

Keywords: Improvement, irrigation channel, conduction of water.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Agua recurso natural, escaso, único, esencialmente para la existencia, además de ser indispensable para la gran parte de actividades económicas, productivas y específicamente para la actividad agrícola de allí que la gestión del recurso hídrico ocupe un lugar importante en la agricultura.

En el Valle Chancay – Lambayeque, se distinguen diferentes tipos de usos del recurso hídrico superficial; siendo por situación de precedencia: el uso Agrario, demanda Doméstica o poblacional y en menor significación la demanda productivo Industrial y Pecuario. El primero es superior en cuanto a los otros, por su grado socio-económico, la que comprende un total de 118,476.20 ha, bajo riego y un total de 25,398 usuarios.

El problema de la deficiente conducción de agua en los canales de riego se ha convertido es una problemática en cada comisión de regantes de nuestro país en la actualidad, no siendo la excepción el Distrito Regulado Chancay-Lambayeque, el que está conformado por cinco (05) Sectores de riego: Chongoyape, Taymi, Cachinche, Lambayeque y Reque de los cuales desprenden quince (15) Sub Sectores de riego, cuya misión es manipular, conservar la infraestructura de irrigación mayor, menor y drenaje; así como la mejora, preservación, manejo eficiente y su financiamiento, a través del importe por el uso del agua; así como promover la producción agrícola con fines de alcanzar los estándares sanitarios exigidos por los mercados internacionales, logrando las certificaciones de excelencia de los productos que nos permitan acceder a los mercados más exigentes y más rentables.

La problemática que atraviesa el sub sector Hidráulico Monsefú es común en todo el valle Chancay - Lambayeque; es decir bajos volúmenes de producción, bajas eficiencias de riego, escasa rentabilidad, cadenas productivas incipientes, bajos niveles tecnológicos en la producción, entre otros. A pesar que el distrito de riego del Valle Chancay Lambayeque y comisión de regantes de Monsefú viene realizando una distribución del agua de una manera equitativa y justa, persisten problemas de pérdidas por conducción, atribuibles a filtraciones y percolaciones en la red de canales del sistema menor de riego existentes en los sub sectores de riego, debido a que sus canales son en su mayoría en tierra, sumado a ello los largos recorridos, que en muchos casos pasan por suelos de textura arenosa y franco arenosa, así

como escasas estructuras de vigilancia en la repartición del recurso hídrico durante el riego, así como la presencia de tomas informales a lo largo de los Canales de riego, se ha notado el incremento en los últimos años, ya que esta extracción de agua por los informales, no obedecen a ninguna planificación, no están registrados y por lo tanto no pagan por el volumen usado, esto puede considerarse como una pérdida para el sistema.

En este aspecto conceptualizamos el problema de la siguiente manera: ¿En qué medida el mejoramiento canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 logra tener una mayor eficiencia de manejo del agua del sub sector de irrigación Monsefú?

Con el propósito de hacer frente a esta problemática, se plantea mejorar el canal Yalcuchique del km 0+00 al 4+121.

1.2. Trabajos previos

Internacional

Molina Yoceline (2011, p. 5), "PROYECTO DE INGENIERÍA, DISEÑO DE LA CANALIZACIÓN DEL ESTERO LEÑA SECA" [Tesis que fue presentada para adoptar el Título de Ingeniero Civil ante la Escuela profesional Austral de Chile]. Valdivia. Concluyéndose como "principal propósito que se perseguía con este estudio era determinar la factibilidad de llevar a cabo el revestimiento del canal".

Castro Ariana (2014, p.2), en su investigación denominada "COMPARACIÓN DE LAS EFICIENCIAS DE AGUA ENTRE EL DISEÑO HIDRÁULICO POR GRAVEDAD Y LOS CRITERIOS DE MODERNIZACIÓN EN ZONAS DE RIEGO" [estudio que fue presentada para titularse como Ingeniero Civil ante el Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura.]. México. Donde concluye que es prioridad indispensable para que el distrito sea más moderno en riegos, este trabajo se realizó con el método tradicional por gravedad, implementando criterios más modernos, en una ampliación del Distrito de Riego N° 19 Tehuntepec, Oaxaca."

Nacional

Torres Jeimy (2017, p.18), en su investigación denominada "DISEÑO HIDRÁULICO Y MODELAMIENTO EN HEC-RAS DEL CANAL DE CONCRETO Y DE OBRAS DE ARTE DEL PROYECTO CARPINTERO – TRAMO KM 0+000 AL KM 5+000", [escrito que fue presentada obtener el Título de Ingeniero Civil ante la Facultad de Ciencias Aplicadas.]. Lima., donde se concluye “que al cumplirse con las exigencias señalados por la U.S.B.R, los problemas de sedimentación no se tendrán en el canal Carpintero por tener su velocidad mínima planeada de 1.03 m/seg, valor mayor a la velocidad mínima (0.762 m/seg) establecida la cual no permite la acumulación de sedimentos. No tendrá inconvenientes de levantamiento de la losa del canal proyectado con concreto simple $f'c$: 175 Kg/cm², la velocidad máxima encontrada es de 2.19 m/seg, el cual no supera la máxima (3.00 m/seg) el cual puede producir el levantamiento de la losa del canal”.

Huamán Vidaurre (2013, p.15), en su investigación "DEL CANAL DE RIEGO HUAYRAPONGO, DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA, CAJAMARCA DE DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN", [Estudio que fue presentado para adquirir el Título de Ingeniero Civil ante la Universidad Nacional de Cajamarca.]. Cajamarca. Concluyendo que “es de eficacia de manejo alto el canal del regadío Huayrapongo, (91.40%), en una distancia de 1.00 Km”.

Chique Nestor (2013, p.5), "EVALUACIÓN TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO DE EFICIENCIA DEL SISTEMA DE RIEGO JARUNI CARIMBICO- JULI" [estudio que fue presentado para obtener el grado académico de Ingeniero Agrícola de la UNIVERSIDAD NACIONAL ALTIPLANO.]. Puno. Concluyéndose que “el uso de riego por gravedad da como resultados, uso deficiente de agua en el sistema de riego Jaruni Carimbico, siendo este de 18 % en base a las cuantificaciones realizadas en la conducción, distribución; y aplicación a nivel parcelario, deduciéndose a que existen pérdidas de agua en la repartición por infiltración, y aplicación por percolación profunda”.

Local

DEPOLTÍ (2008, p.15), en su Estudio: "DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SALINIDAD DE LAS TIERRAS DEL VALLE CHANCAY -LAMBAYEQUE" Vol. 1. Chiclayo, indica: respecto a la distribución del agua de riego, afirma que, "... el principal problema que inquieta al Valle Chancay- Lambayeque es la escasez de agua para riego, originados por el mal control y distribución eficiente de este recurso", frente a esta situación se ha creído conveniente llevar un Plan de Mejoramiento de Riego en la que Instituciones como DEPOLTÍ viene realizando estudios dentro de los alcances del convenio celebrado con las comisiones de regantes de los Sub Sectores de Riego, referente al Mejoramiento de los canales de Regadío en el Sub Sector Monsefú, y así promover el desarrollo agropecuario de los agricultores del Sub Sector mediante el mejor uso, rendimiento y productividad de los terrenos agrícolas del Sub Sector...".

Ángeles Parra y Salazar Huamán (2004, p.3), en su investigación denominada "EFICIENCIA EN LA DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN DEL AGUA DE RIEGO DEL CANAL LIMÓN EN EL SUB SECTOR DE RIEGO MUY FINCA, AÑO 2004" [Tesis que fue ostentada para el grado profesional de ingeniero Agrícola ante la Universidad Pedro Ruiz Gallo.] Lambayeque; afirman "... en acequias de transporte y repartición las pérdidas del recurso hídrico por evaporación de superficie son muy escasa en comparación a la que se pierde por filtración, la misma que se produce a causa del mayor recorrido del agua producidas por las extensas longitudes de los canales, así como de la vegetación arbórea que crece en toda su magnitud, el cual dificulta el proceso de conducción y distribución del sistema de riego en dicho sector. ", Razón por la cual recomienda "el revestimiento del canal Limón (1er Orden), así como los canales de segundo y tercer orden, donde se producen excesivas pérdidas por filtración".

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Mejoramiento canal

1.3.1.1. Recopilacion de informacion de campo

Manual de Caracterización edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas (2013) indica “es necesario en absoluto que hacer los factores implícitos en la conservación de nuestroecosistemas, así como las principales características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas” (p.04).

1.3.1.1.1. Características climaticas

Manual de Caracterización edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas (2013); afirma que “los estados más frecuentes, y sus variaciones en un lugar determinado dan origen al clima, el mismo que denomina como fenómenos meteorológicos al calentamiento del aire, la presión atmosférica o peso del aire, vientos y humedad que caracterizan el estado de la atmósfera, también se les denomina factores del clima como la vegetación, la latitud, la altitud, la distancia al mar y los vientos regidos por perturbaciones atmosféricas. (p.14).

1.3.1.1.2 Características edafológicas

Manual de Caracterización edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas (2013), sostiene que el suelo “está compuesto por minerales, flora y fauna microbiana, el cual sirve como alimento de las plantas, las mismas que son alimento de animales y de los seres humanos del planeta, por lo que el suelo junto con el agua ha determinado la existencia de los seres vivos” (p. 06).

1.3.1.1.3 Características hidrologicas

Manual de Caracterización edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas (2013); El recurso hídrico “se ha considerado absolutamente como uno de los elementos naturales de mayor importancia en la escala mundial, ya que sin este recurso no habría vida” (p. 06).

1.3.1.2. Ingeniería básica

BALTODANO, William (2015, p. 12) en su estudio “DISEÑO HIDRÁULICO DE UN CANAL DE 1KM DE LONGITUD QUE COMPRENDE PARTE DE LA ZONA 2, 5, 6 y

11 DEL MUNICIPIO DE CIUDAD SANDINO, DE MARZO A JULIO DE 2015, indica: “que para entender la conducta de un flujo en canales naturales se requiere del entendimiento de campos como la topografía, hidrología y mecánica de suelos; así mismo se deberán realizar suposiciones empíricas razonables consistentes en la observación y la experiencia, de tal forma que los flujos en los canales se vuelvan manejables mediante procedimientos metódicos de la hidráulica teórica”.

1.3.1.2.1. Estudio topográfico

TICONA Baldarrago, Agosto (2011, p 01.), indica “para el trazado de alineamientos, rasantes se debe tener en cuenta los poblados, caseríos, áreas con cultivos, vías de acceso, etc.; así como recolectar la información básica de la zona como: fotografías aéreas, planos topográficos, catastrales, estudios geológicos, geotécnicos y demás investigación que pueda utilizarse en el trazado de los canales”.

1.3.1.2.2 Estudio de mecánica de suelos

TERZAGHI, (1973, p.33), En su ejemplar en semejanza al diseño de las estructuras de concreto menciona “... que las propiedades físicas del suelo, que intervienen en la deducción hipotética del empuje activo en muros son: el peso unitario, el ángulo de roce interno y la cohesión. A menos que se determine los valores de esta constante, por medios de ensayos de laboratorio, sobre muestras representativas del material.

1.3.1.2.3 Estudio hidrológico

RODAN, Iván (2005 p.48); indica que “Es necesario contar con valores suficientes de precipitación en el tiempo y el espacio para ello afianzarse de la mayor cantidad de estaciones meteorológicas y poder lograr datos suficientes y tener el grado de probabilidad de los caudales críticos que producen el incremento de la napa freática, ya que las precipitaciones no son constantes en el tiempo y espacio”.

1.3.1.2.4 Área de influencia del proyecto

DGASAMTC (Dirección General Asuntos Socio-Ambientales -MTC).2007. Lo define como lugar que puede afectarse positiva o negativamente por la realización de un plan de construcción, ya que dicho lugar está conformado por elementos bióticos, abióticos; así como personas en diferentes instauración y consolidación”. p.12

1.3.1.3. Diseño hidráulico

1.3.1.3.1. Diseño hidráulico del canal

GARCIA Rico, Elmer (1987, p.16), indica “que...cuando se elabora el perfil o un sistema de canales y no contar con datos básicos, se procede a realizar el levantamiento topográfico del canal en las siguientes fases:

- a) Reconocimiento del terreno.
- b) Trazo preliminar.
- c) Trazo definitivo.”

CORDOVA, Carlos (2012, p.5). Indica que primeramente para distinguir los regímenes de corrientes permanente y variable, uniforme y no uniforme, laminar y no turbulento, se deberán establecer las ecuaciones necesarias de los fluidos”.

1.3.1.3.2. Diseño hidráulico de obras de arte

CALDERON, Miguel (1976), En su libro de Criterios de Diseño Hidráulico en canales sifones y acueductos indica “que el agua de fluye de acuerdo a la gravedad sin presión en los canales abiertos” (p.45).

BEJAR (2007), “para manejar el agua, cualquiera que sea su utilización se deberá considerar un conjunto de estructuras Hidráulicas par su manipulación”. (p.7).

1.3.1.4. Diseño estructural

1.3.1.4.1. Diseño estructural del canal

VILLANUEVA (2000, p.106-107), indica en su libro Manejo de cuencas alto andinas, “que los canales son estructuras de conducción que conducen el recurso hídrico para fines

agrarios, poblacionales, industriales, pecuarios, mineros energéticos, etc; dichas estructuras pueden ser atreves de canales abiertos y cerrados.”

a) Canales abiertos y cerrados

Aquellos que circulan en contacto con el ambiente atmosférico y discurre sin presión alguna, ya que el flujo transita debido a la acción de la gravedad.

b) Tipos de Canal.

b.1 Sección. - El tipo de canal está en función a la sección transversal, pudiendo distinguirse los siguientes tipos: Trapezoidal, rectangular, triangular, semicircular y circular.

b.2 Construcción.

En tierra: A tajo abierto, con paredes afirmadas.

Revestido: con concreto, arcillas, tuberías, geosintéticos o geomembranas.

b.3. Canal de regadío por sus distintas funciones, según Estudios Multisectoriales” adoptan las siguientes designaciones (2010, p.6):

Canal de primer orden. - aquel que su trazo en su mayoría es pendiente mínima y funciona mayormente, por un lado, ya que en su mayoría el otro lado son predios altos. También se le conoce como canal de derivación o canal principal.

Canal de segundo orden. - conocido como unidad de riego o canal lateral es aquel que se deriva del canal madre y el recuso hídrico es distribuido por medio de los sub ramales.

Canal de tercer orden. - aquel que nace de los laterales y es denominado como sub lateral de riego. El caudal que circula por el mismo es repartido por medio de una toma denominada toma solar hacia los predios individuales de los usuarios de agua.

1.3.1.4.2 Diseño estructural de obras de arte

BEJAR (2006, p.101) En su libro de indica “que es aquella que permite graduar la abertura que controla el recurso hídrico producido por la compuerta de placa móvil, ya sea plana o curva”.

VILLANUEVA (2000, p.53), define las Estructuras de Captación, “aquellos elementos que se utilizan para el aprovechamiento o derivación del recurso hídrico subterráneo o superficial”.

Obras de Captación, “sirven para conducir el recurso hídrico hasta su utilización el cual puede ser por bombeo o gravedad así como en calidad o cantidad requerida, también es aquella que mantiene controlado el recurso hídrico sin alterar la fuente de abastecimiento”. (BEJAR, 2007, p.8).

Estructuras de Distribución, “son aquellos que por medio de ellos son utilizados para el transporte del recurso hídrico para diferentes usos o riego de los predios agrícolas, están estructurados de la siguiente manera: canales secundarios, laterales, tomas y divisores de caudal”. (VILLANUEVA, 2000, p.89).

Partidores, Son “obras de división de caudal que se distinguen claramente de las tomas y salidas a predios, porque estas últimas se destinan a derivar parte del caudal del canal principal, sin importar el caudal remanente en él, ni mucho menos el caudal captado”. (VILLANUEVA, 2000, p.89).

1.3.1.5. Costos y presupuesto

1.3.1.5.1. Metrados

IBÁÑEZ, Walter (2011), los Metrados “es aquella que sirve para cuantificar y medir la construcción de un proyecto; así como la realización de todas sus actividades durante la ejecución de la obra” (p.189).

1.3.1.5.2 Análisis de costos unitarios

IBÁÑEZ, et al. (2011), menciona “con respecto a ello se deberán tener en cuenta los gastos resaltantes del presupuesto, los cuales se deben tener en cuenta durante la ejecución del proyecto.” (p.33).

1.3.1.5.3 Presupuesto

IBÁÑEZ, et al. (2011); el Presupuesto lo define como: “sirve para planificar y vigilar la realización de actividades productivas y controlar el valor de los productos. Está conformado por el impuesto general a las ventas (IGV), utilidad, costo Directo, Costos Indirectos.” (p.189).

1.3.1.6. Impacto ambiental

RIBBECK (2016); La gestión ambiental: “es la realización de un grupo de actividades o habilidades que se desarrollan para poder cuidar el medio ambiente, es decir son acciones o actividades realizadas por personas con avances aceptable entre la calidad del ambiente natural y humano.” (p.1).

1.3.2. Eficiencia de conducción de agua

1.3.2.1 La eficiencia de conducción del canal (Ec)

DARH-ANA (Dirección de Administración de Recursos Hídricos-Autoridad Nacional del Agua). 2015, p.4. Indica que el recurso hídrico es evaluado en todo su trayecto o tramo del canal, conceptuándolo como la diferencia del recurso hídrico que entra y llega al final del canal o tramo. También se expresa en términos de caudal o volumen.

La ecuación también se expresa en fracción decimal y %.

Así tenemos:

$E_c = V_s$

V_e

$E_c = E_f$. en fracción decimal.

$E_c(\%) =$ Eficiencia en porcentaje.

$V_s =$ Volumen de recurso hídrico que sale de un tramo o al canal.

$V_e =$ Vol. de recurso hídrico que entra al tramo o al canal.

Q_s = Caudal de recurso hídrico que sale del canal o tramo.

Q_e = Caudal de agua que entra del canal o tramo.

Sabiendo V_s y V_e y Q_s y Q_e se puede obtener el recurso hídrico que se pierde en un tramo o a lo largo del canal por infiltración o percolación. Siendo este:

$$V_p = (V_e - V_s)$$

$$V_p (\%) = ((V_e - V_s) / V_t) \times 100$$

$$Q_p = Q_e - Q_s$$

$$Q_p (\%) = ((Q_e - Q_s) / Q_t) \times 100$$

Considerando que:

V_p = es el desgaste de agua en volumen

Q_p = pérdida de recurso hídrico en término de caudal.

Existen factores que producen pérdidas por infiltración o percolación en las conducciones de agua de los canales son:

Las particularidades de las secciones.

Situaciones hidráulicas.

Circunstancias hidráulicas del fluido en el suelo.

Componentes climáticos.

1.3.2.2 La eficiencia de un sistema de riego

DGIAR (Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego). 2015. Manual del cálculo de eficiencias para el sistema de riego. San Isidro Lima 7 p. en todo proyecto de riego es de mucha importancia la evaluación de la demanda hídrica, la misma que será evaluada en la bocatoma y poder determinar la eficiencia de riego indispensable para que se requiere en el proyecto, para ello se deberá realizar la relación entre la cantidad de agua utilizada por las plantas y la cantidad de agua entregada en la bocatoma.

Un sistema de riego eficiente, está conformado por las diferentes eficiencias como son eficiencia de conducción, distribución, aplicación del canal principal, lateral y nivel de parcela respectivamente, estos productos de estas tres eficiencias determinan la eficiencia de un sistema de riego.

$$E_{fr} = E_{fc} \times E_{fd} \times E_{fa}$$

Donde:

E_{fc} = conducción

E_{fd} = distribución

E_{fa} = aplicación

1.4. Formulación del problema

¿En qué medida el mejoramiento canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 permite tener una mayor eficacia en conducir de agua al sub sector de riego Monsefú?

1.5. Justificación del estudio

Debido a que se quiere mejorar eficiencia en conducción de agua de regadío en un tramo de Canal Yalcuchique de 4+121 km en el subsector de riego de Monsefú. Resulta de especial interés conocer el nivel de eficiencia de conducción en canales revestidos, y a partir de aquí, tomar medidas que permitan a los usuarios que riegan afrontar menores pérdidas de agua por conducción, distribución, recorrido, infiltración, evaporación, percolación.

La presente investigación surge como necesidad de estudiar la eficiencia en conducción del recurso hídrico para el riego, con propósitos de estimar la proporción de desperdiciada del recurso hídrico en la conducción (punto de inicial de entrega hasta el punto de entrega a nivel parcelario).

El estudio de investigación tiene como finalidad mejorar el conocimiento respecto a la conducción de agua de riego de la comisión de regantes de Monsefú proponiendo el mejoramiento de los canales de regadillo.

Este estudio es de importancia para la comprensión respecto a eficiencia en conducción de agua de riego, las estimaciones porcentuales de pérdidas por conducción y las necesidades de intervención.

1.6. Hipótesis

Si mejoramos el canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 entonces logramos tener una mayor eficiencia en conducción del recurso hídrico para el riego en el sub sector de riego Monsefú.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

Plantear el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 para tener mayor eficiencia de conducción del recurso hídrico del sub sector de riego Monsefú.

1.7.2. Objetivo Específicos

Recopilar la información de campo del km 0+00 al 4+121, del canal Yalcuchique, perteneciente al sub sector de riego Monsefú.

Elaborar los estudios de ingeniería básica del canal de riego Yalcuchique km 0+00 al 4+121, sub sector de riego Monsefú.

Plantear el diseño hidráulico y estructural del km 0+00 al 4+121, sub sector de riego Monsefú.

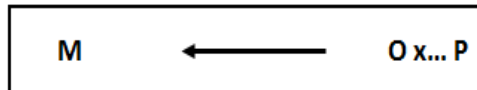
Evaluar los costos, presupuesto e impacto ambiental del km 0+00 al 4+121, sub sector de riego Monsefú.

Estimar la eficiencia de conducción de agua para riego para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefú.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

En el presente estudio de investigación se eligió el no experimental y se clasifico como descriptivo, ya que solo se rige a acumular datos y describe la realidad.



Dónde: M = Muestra

X Y = Observación de la muestra

Independiente:

- Mejoramiento Canal Yalcuchique.

Dependiente:

- Eficiencia en Conducción de Agua.

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Mejoramiento de canal yalcuchique Km 0+00 al Km 4+121		Se debe recopilar información de campo, elaborar la ingeniería básica del proyecto, diseñar hidráulica y estructuralmente el canal a través del diseño optimo, determinando su costo y presupuesto y evaluando el impacto ambiental del proyecto a desarrollar.	Recopilación de información de campo	Características climáticas	Continua
				Características edafológicas	
				Características hidrológicas	
			Ingeniería básica	Estudio de topografía	Continua
				Investigación de suelos	
			Diseño hidráulico	Investigación hidrológica	Continua
				Área de influencia de proyecto (m2)	
			Diseño Estructural	Del canal	Continua
				De obras de arte	
			Costos y presupuesto	Del canal	Continua
De obras de arte					
Metrados (m3, m2, ml)					
Impacto ambiental	Precios unitarios (s/.)	Continua			
	Valoración (s/.)				
	Antes del proyecto				
Eficiencia en conducción de agua	Viene hacer la comparación del volumen del recurso hídrico que ingresa en un punto inicial (Vi) del tramo con respecto al volumen de agua que sale al final del tramo (Vf).	Eficiencia de conducción	Durante del proyecto	Continua	
			Después del proyecto		
			Pérdida del recurso hídrico en la conducción (%)		

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

Poblacion:

Se considera al canal de riego de primer orden denominado Yalcuchique de longitud total de 8+734 kilómetros perteneciente al sub sector de riego Monsefú.

Muestra:

En un muestreo no probalístico es del Km 0+00 al 4+121 km del canal de Primer Orden Yalcuchique, que se encuentra ubicada en la progresiva 8+043 Km. del Canal de Derivación Principal Monsefú, teniendo un caudal de operación máximo de 0.600 m³/s, utilizando y manejando el agua en su recorrido la Comisión de Regantes de Monsefú.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de gabinete:

Se utilizó fracciones bibliográficas, hemerográficas, literales de nota, las cuales son necesarios para la organización de la investigación del marco teórico.

Técnicas de campo: Se utilizó lo siguiente:

- Expectación: donde se identificó al detalle la problemática existente.
- Mapas: para identificar la ubicación de la muestra.
- Aforos: Con la finalidad de determinar los caudales en m³/seg. en la sección del canal.
- Fotografías: Con el objeto de tener realidades de cada tramo del canal de riego.

Validez y confiabilidad

Está relacionado con el grado de medio la variable, por lo que se realizó con la aprobación y confianza vía juicio de especialistas en la hidráulica de canales los mismos que se encuentran colegiados y habilitados con experiencia mínima de tres años.

2.5. Métodos de análisis de datos

Los métodos propuestos requieren utilización de software AutoCAD, hojas cálculo Excel, SAP200, H Canales; se empleó métodos usadas en diseños con canales de riego, recopilación adecuada y necesaria en la elaboración del presente proyecto investigación. Cumpliendo con lo indicado según reglamento Nacional de Construcciones y Normatividad Vigente.

2.6. Aspectos éticos

Para su aprobación se solicitó información y la autorización a la comisión de usuarios del Monsefu, protegiendo la entidad de los individuos que participaron en los resultados de veracidad en lo que respecta a la propiedad intelectual, opiniones políticas, morales, religiosas, así como la del medio ambiente.

III. RESULTADOS

3.1. Recopilación de información de campo:

El Canal de riego Yalcuchique forma parte de la jurisdicción del Distrito, La Victoria, ámbito del sub sector de riego Monsefú, en la margen izquierda de la carretera Chiclayo-Monsefú, entre los distritos de la Victoria y Monsefú.

El proyecto objeto de estudio se ubica entre las coordenadas N: 9244289, E: 629796 y N: 9244103, E: 626071, a una altitud promedio 27 m.s.n.m, su longitud total es 8.734 Km, de los cuales para la presente investigación se ha considerado 4+ 121 km, iniciándose en la toma lateral ubicada en la progresiva 8+043 km del canal de Derivación principal Monsefú, el cual tiene una longitud de 15.141 Km.

El área que riega es de 577.68 ha, (508.23 ha con Licencia y 69.45 ha con permiso), cuenta con 158 usuarios, con un caudal de operación máximo de 0.600 m³/seg, es de tierra, por lo que se tiene problemas de pérdidas de agua debido a su excesivo recorrido, filtraciones, percolación etc.

3.2. Ingeniería básica:

Estudio de Topografía

En la zona es de 1 por ciento lo cual indica que es una topografía suave, se ha realizado utilizando GPS Navegador Garmin Map modelo 64S elaborándose el plano Topográfico en las coordenadas UTM donde se aprecia todo el proyecto.

Para el levantamiento topográfico en planimetría y altimetría, se hizo el levantamiento de una poligonal abierta y una nivelación de primer orden, para colocar las cotas (BMs) en las obras de arte existentes, (Ver Anexos – Planos: PP1 - PP9 y ST1 -ST9); con el apoyo de la poligonal y BM se elaboró los perfiles, trazo del canal existente y secciones trasversales cada 20.00m de acuerdo a su configuración del canal de los 4+ 121 km.

Geomorfología de la Zona

El trazo del canal presenta una pendiente de 1%, no existe problema de fallas geológicas, existe vegetación natural en su nivel superior o camino de servicio y en la caja del canal, en un 50% está cubierta por gramalote, pequeños arbustos como chilcos y algunos espinos en menor porcentaje.

3.2.1. Canteras

Las Canteras consideradas para el proyecto son:

Cantera La Victoria, ubicada a una distancia aproximada de 36.13 km del área en estudio, cuenta con un área explotable de 1.04 ha, con un potencial utilizable de 11,942.93 m³, siendo el material explotable material fino para el concreto. (Ver Plano CA N° 1).

Cantería Tres Tomas, se ubicado aproximadamente a 34.00 kilometros, cuenta con un área de influencia de 2.1347 ha, siendo el material a extraer piedra zarandeada de ½” - ¾” y arena gruesa, su potencial utilizable es de 45,472.08 m³. (Ver Plano CA N° 2).

Cantera La Viña, cuenta con un área de influencia de 1.98 ha, el material a extraer es agregado fino para el relleno, la explotación se efectuará mediante la utilización de zarandas de ¼”, para obtener la granulometría deseada, su potencial utilizable es de 39,098.40 m³ y se ubica a 34.41 km del área de estudio (Ver Plano CA N° 3).

3.2.4. Suelos

Con respecto a la investigación de la Mecánica de los Suelos, se realizó trabajos en campo determinando propiedades de los materiales del suelo mediante una investigación directa, se han realizado un total de 4 calicatas y 5 pozos, de las cuales se obtuvo muestras alteradas e inalteradas.

La resistencia de carga admisible en el suelo con fines de cimentación superficial, en el trayecto del canal en estudio es:

Calicata C1-M2, $\gamma_{adm}=0.84 \text{ kg/cm}^2$.

Calicata C2-M2, $\gamma_{adm}=0.82 \text{ kg/cm}^2$

Calicata C3-M2, $\gamma_{adm}=0.85 \text{ kg/cm}^2$

Calicata C4-M2, $\gamma_{adm}=0.83 \text{ kg/cm}^2$

El suelo en todos los tramos del canal se encuentran ligeramente sales, .El grado de expansibilidad máximo del suelo, en la zona de proyecto es medio, con porcentaje de expansión menor del 20%, por lo que en la cimentación de trabajos civiles, el suelo del terreno, debe ser eliminado y cambiado por material granular compactado.

Con respecto a los suelos de la zona han desarrollaron mantos continuos variables que cuentan con escasa información por falta de estudios, solo se conoce algunos materiales de menor granulometría como es el caso de las arenas arcillas y limos.

3.3. Diseño hidráulico:

Dentro del Esquema Hidráulico del Valle Chancay, se encuentra el Rio Reque obteniéndose el agua en la bocatoma Monsefú-Reque-Eten, ubicada en el río Reque en su margen derecha. Su toma principal es permanente, presenta una estructura de concreto con rejillas de fierro para evitar el ingreso de palizada. La infraestructura de riego a intervenir, pertenece a los usuarios de Monsefú, la que lleva las aguas a través del canal de Derivación Monsefú hacia la toma Yalcuchique, la que fue diseñada de la siguiente manera:

Caudal de Diseño : 0.600 m³/seg.

Módulo de riego de los cultivos, en base al uso consuntivo de los cultivos 0.96 l/s-ha

Variables metologicas: Método de Blaney Criddle (Anexo N° 01)

cálculo del coeficiente de perdida 2.30

Hallado el módulo de riego y el área de influencia, se halló el caudal de diseño (Ver Cuadro N° 13 – Resultados del Diseño Hidráulico del Canal Yalcuchique)

Q Diseño: 0.6 m³/seg

Secciones:

- Trapezoidal: Tramo 1,3,4,5,6,7 Base: 0.60 m
- Rectangular: Tramo 02 Base: 1.25 m
- Tipo de Flujo: Flujo Sub crítico

Además, se han considerado el diseño de Obras de arte como:

- Aforador parshall 01
- Puentes alcantarilla 02
- Puentes peatonales 07
- Estructura de retención 07

Tomas Directas (toma directa alcantarilla 15 y toma directa 10 = 25)

- Tomas laterales 02
- Transiciones 22

3.4. Diseño estructural:

Para la obtención del grosor de la losa del canal trapezoidal según recomienda el BUREAU OF RECLAMATION para $Q < 10 \text{ m}^3/\text{s}$. se utilizó el gráfico N° 03 de anexos-03 utilizado, siendo este espesor de la Losa (eL) = 6.30 cm, en toda su longitud del canal pero se ha creído conveniente diseñar tanto la losa lateral como la losa de fondo con un espesor de 7.50 cm en toda su longitud; así mismo se examinó la estructura con agua y sin agua y diferentes situaciones de estabilidad de acuerdo a las cargas como son: hidráulicas, sobrecarga, peso propio, empuje del terreno, etc. Además, se consideró para el diseño estructural el método a la ruptura en puentes y elástico en las tomas laterales; así como se consideró como elemento amplificador de cargas (método de rotura) es para carga viva 1.8 y muerta de 1.5, factor de estabilidad de muros es de deslizamiento 1.50 y volteo de 1.80

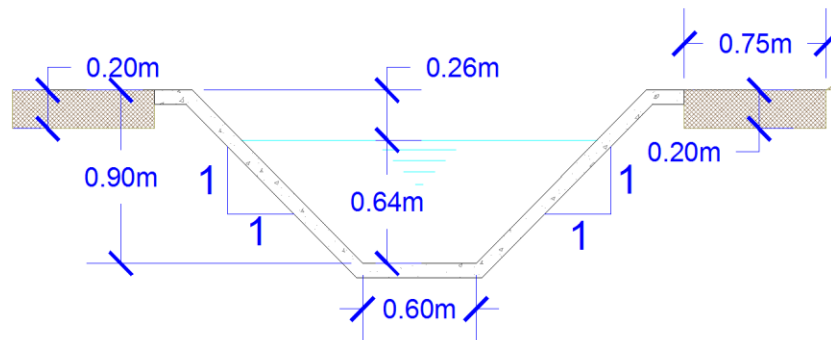


Figura 1: Figura A- Dimensionamiento del canal a diseñar

3.5. Costos y presupuestos:

El presupuesto se ha elaborado considerando el metrado de las obras planteadas, así como los precios unitarios en cada una de las partidas que intervienen en las partes de la obra y asciende al total de S/. 4'022,603.13 (Cuatro millones veintidos mil seis cientos tres y 13/100 soles) con costos al 2019 y un periodo de ejecución es de 4 meses.

3.6. Impacto ambiental:

Los posibles impactos que se genera para el Mejoramiento canal Yalcuchique Km 0+00 al Km 4+121, según la matriz de Leopold es de -109 lo cual indica impactos leves, los cuales serán minimizados mediante el plan de manejo ambiental para la ejecución por un monto estimado de S/. 116,452.14 soles.

Eficiencia de riego:

Obteniéndose los siguientes resultados:

Del canal sin revestir

- Eficiencia total del sistema de riego : 43.57 %
- Eficiencia de conducción : 89.50 %
- Caudal de inicio : 0.6000 m3/seg. (100% de Capacidad Total de Toma de Captación)
- Caudal final : 0.5370 m3/seg.
- Pérdida de Conducción : 0.0630 m3/seg.

Canal revestido

- Eficiencia total del sistema de riego : 43.57 %
- Eficiencia de conducción : 98.45 %
- Caudal de inicio : 0.6000 m3/seg.
- Caudal final : 0.5907 m3/seg.
- Pérdida de Conducción : 0.009 m3/seg.

Porcentaje de eficiencia de conduccion de canal

$$98.45\% - 89.5\% = 8.95 \%$$

Al mejorar el canal Yalcuchique se estima se incrementa un 8.95% de la eficiencia de conducción, que permitirá una mejor prestación del servicio del recurso hídrico para regadío y manejo, así como el incremento de la producción a través de intensificar el uso del agua y del suelo.

IV. DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados en el estudio se acepta la hipótesis general que establece que al mejorar el canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 entonces logramos tener una mayor eficiencia en conducir el agua en el sub sector de riego Monsefú.

Estos resultados guardan concordancia con lo que sostiene Huamán Vidaurre (2013) en la obtención de la Eficiencia del agua en el canal de riego, cuyo objetivo general fue la determinar la eficacia de conducción, concluyendo que la eficiencia es 91.40%, en el canal huayrapongo, jurisdicción de baños del inca, Cajamarca.

Así mismo Chique Nestor (2013) Ángeles Parra y Salazar Huamán (2004), en su estudio concluyen que “el método de riego por gravedad es un indicador del uso deficiente del riego, ya que su eficiencia es del 18 % en el canal de conducción, distribución y aplicación en parcela.; así mismo indica que en la conducción y distribución existen pérdidas por evaporación en la superficie la que es escasa en comparación a la que se pierde por filtración, la misma que se produce a causa del mayor recorrido del agua producidas por las extensas longitudes de los canales, así como de la vegetación arbórea que crece en toda su magnitud, el cual dificulta el proceso de conducción y distribución del sistema de riego, por lo que este es acorde a lo que se demuestra en el presente estudio.

Pero en lo que no concuerda con el presente estudio son las distancias evaluadas de los canales y el lugar donde se realiza el estudio, por lo que no se cuenta con los mismos resultados.

En lo que respecta a diseño obras hidráulicas, Torres Jeimy (2017) concuerda en su investigación que con respecto a las velocidades mínimas permitidas esta no debe ser menor, ya que producen el arenamiento o la sedimentación de partículas en el fondo del canal, así mismo se debe considerar las velocidades no superen las velocidades máximas permitidas, el cual podría ocasionar el levantamiento de la loza del canal el cual tiene un concreto simple de $f'c$: 175 Kg/cm², esto se encuentra acorde con lo establecido en el estudio, ya que los rangos establecidos en el proyecto para canales

revestidos depende del caudal que se conduce, tal como se indica en el canal en estudio el cual utilizo los rangos permitidos para canales revestidos.

Respecto a la repartición del recurso hídrico DEPOLTI (2008), afirma en su informe que, "... el problema principales en el Valle Chancay- Lambayeque es la escasez de agua para riego, originados por el mal control y distribución eficiente de este recurso", por lo que al Mejorar los canales de Regadío en el Sub Sector Monsefú, promueve el desarrollo agropecuario de los agricultores mediante el mejor uso, rendimiento y productividad de los terrenos agrícolas del Sub Sector..." estos resultados guardan relación con los resultados, ya que mejorando el canal de riego y capacitar a sus usuarios de riego en el uso eficiente del recurso hídrico se evitaran pérdidas del recurso hídrico.

En lo que respecta a la topografía Baltodano, William (2015) y TICONA Baldarrago, Agosto (2011) indica: "Por lo general los canales naturales se deben realizar estudios más completos además estudios de otros campos de la hidráulica, así mismo en algunos casos pueden realizarse suposiciones empíricas razonables de las observaciones y la experiencia de modo que los flujos de estos se vuelvan manejables con la hidráulica teórica y analítica.

Es por ello que el desarrollo del presente estudio se encuentra acorde ya que fue necesario recolectar y utilizar la información básica como planos, estudios geológicos, geotécnicos, fotografías aéreas para identificar poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación y demás información necesaria para el trazo del canal y proyección de las obras hidráulicas.

DGASA-MTC (Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales-Ministerio de Transportes y Comunicaciones).2007. Indica respecto al área de influencia que con la construcción y puesto en funcionamiento el proyecto este afectaría al sector ya que cuenta con elementos bióticos, abióticos y por las personas establecidas en organizaciones o asentamientos, las cuales son afectados positiva o negativamente". Es denominado como área de dominio, el cual guarda relación con lo establecido, ya que se tomó en cuenta los diferentes factores antes mencionados, así como la población, que puede ser afectada con la ejecución y la puesta en funcionamiento y el impacto que esta conlleve para el mejoramiento del canal de riego.

Respecto a la información existente GARCIA Rico, Elmer (1987), indica en su recopilación de para la elaboración de un trazo definitivo de un canal de riego o un sistema de canales se puede apoyar de información básica para realizar el trazo preliminar en gabinete, el mismo que deberá realizarse los ajustes correspondientes mediante la ejecución del replanteo. Esto guarda relación siempre y cuando la información de obtenida sea reciente, ya que para considerar lo mencionado necesariamente se realiza un reconocimiento de campo para tener en cuenta diferentes factores, así como el área de asentamiento humanos que podría cruzar el canal de riego para su mejoramiento del mismo.

Respecto al diseño hidráulico CORDOVA, Carlos (2012). Indica que para establecer conveniente las ecuaciones fundamentales de los fluidos se deben diferenciar los consiguientes regímenes de corriente:

- Permanente y variable.
- Uniforme y no uniforme.
- Laminar y no turbulenta.

Se guarda relación con lo establecido ya que esto permitió establecer las diferentes estructuras hidráulicas a construir teniendo en cuenta los parámetros permisibles para el mejoramiento del canal de riego.

Respecto al diseño estructural VILLANUEVA (2000) y BEJAR (2006) establecen que las estructuras de conducción fundamentalmente son construidas para transportar el recurso hídrico para diferentes usos ya sea agrarios, poblacionales, industriales, mineros, energéticos y pueden ser de tipo abiertos y cerrados.

Así mismo define a las captaciones de agua ya sean de fuente superficial o subterránea como estructuras de desviación y beneficio, esto es acorde con lo demostrado en el estudio presentado para su ejecución, siempre y cuando sea rentable y necesario utilizar dichas estructuras.

Respecto a costos y presupuestos IBÁÑEZ, Walter (2011) indica que el metrado es una medida de diferentes acciones dentro de los proyectos, así como la elaboración de los costos unitarios que existen dentro del presupuesto, los mismo se recomiendan que estos se encuentren diferenciados.

El presupuesto lo conceptualiza como suposición de valor y forma de planificar y controlar las acciones de un proceso productivo, el mismo que está conformado por costo Directo, Costos Indirectos, Impuesto General a la Venta (IGV), Utilidad.

Esto guarda relación con lo establecido ya esto permitió establecer las diferentes acciones y presupuestos que conllevan en la construcción del proyecto de riego.

Respecto a la gestión ambiental RIBBECK (2016); indica que es un conjunto de actividades o estrategias que se desarrollan para cuidar el medio ambiente, es decir acciones de personas con avances aceptable entre la calidad del ambiente natural y humano. Congruente a lo establecido en el estudio ya que se ha realizado la caracterización e interpretación de los impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del proyecto.

DARH-ANA (Dirección de Administración de Recursos Hídricos-Autoridad Nacional del Agua) 2015. Respecto a la eficiencia de manejo del recurso hídrico se puede expresar su volumen como porcentaje o como porción decimal.

Existen muchos factores climáticos, así como condiciones hidráulicas del flujo en el suelo que afectan a la conducción del recurso en los canales sin revestir.

DGIAR (Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego). 2015. Manual del cálculo de eficiencias para el sistema de riego. San Isidro Lima 7 p. indica que la eficiencia total de riego está conformada por la conducción. Distribución y la de aplicación de agua al predio, pudiéndose calcular midiendo la cantidad de agua que requiere la planta y el agua que se suministra en la bocatoma

Esto es concordante con lo establecido en el estudio desarrollado, ya que se han establecido dichos parámetros para hallar la eficiencia de riego.

V. CONCLUSIONES

1. El Canal Yalcuchique, se ubica a una altitud promedio 27 m.s.n.m, (km 0+00 al 4+121), su longitud total es 8.734 Km, su toma de inicio se ubicada en la progresiva 8+043 km del canal de derivación Monsefú, y riega el área de 577.68 ha, tiene un caudal de operación máximo de 0.600 m³/seg.
2. Con los estudios de Ingeniería básica se determinó que la topografía es suave con una pendiente de 1%, el Suelo predominante es CL (Arcilla de Mediana plasticidad) y SC (Arenas arcillosas), la permeabilidad y la salinidad es moderada, el asentamiento que se producirá será de 1.6 cm inferior a lo permisible (2.54cm) por lo que no se presenta problemas de asentamiento.
3. Del diseño Hidráulico se obtiene un caudal de 0.60 m³/segundo, utilizándose Variables metológicas, mediante la Metodología de Blaney Criddle y Módulo de riego de cultivos, en base al uso consuntivo de los cultivos 0.96 l/s-ha, determinándose las Secciones para el canal de 4+121 km: Trapezoidal en los Tramos 1,3,4,5,6,7, con una base: 0.60 m y sección Rectangular en el Tramo 02, base: 1.25 m, con un Flujo Sub crítico; con una velocidad mínima es de 0.760 m/seg. Así mismo se proyecta 01 aforador parshall, 02 puentes alcantarilla, 07 puentes peatonales, 07 estructura de retención, 25 tomas directas, 02 tomas laterales, 22 transiciones. Diseño Estructural tiene espesor de lateral y fondo de 7.5 cm en toda su longitud del canal trapezoidal, espesor elegido según el caudal que conduce para una mayor seguridad, utilizando los parámetros recomendados por el BUREAU OF RECLAMATION para un caudal menor a 10 m³/s.
4. El Costo total del Proyecto asciende a 4'022,603.13 (Cuatro Millones veintidós Mil seiscientos tres y 13/100 soles) mes Noviembre del 2019, con una programación de 120 días calendarios (4 meses).
5. La estimación de eficiencia de conducir de agua para riego corresponde: Canal Sin Revestir de 89.50 %, con un inicio 0.6000 m³/seg y final 0.5370 m³/seg. Obteniéndose una Pérdida de Conducción de 0.0630 m³/seg; con un Canal revestido se estima que el Caudal Final es de 0.5907 m³/seg, Pérdida de Conducción 0.009 m³/segundo.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda inicialmente realizar la compatibilidad del proyecto de canal, teniendo en cuenta las características topográficas, climatológicos, edafológicas, hidrológicas y área de influencia de la zona para poder determinar el momento oportuno para la ejecución del proyecto siendo este entre abril - noviembre en el cual la presencia de lluvias es mínima.

- 2.** Se recomienda estricto control topográfico (desniveles) durante la ejecución del proyecto, utilizar el tipo de cemento indicado para el suelo en estudio dependiendo de la agresividad y sales de determina el tipo de cemento a utilizar. Donde exista suelos deleznable el suelo de la superficie debe ser eliminado y cambiado por material granular compactado al 90 %.

- 3.** Se recomienda tener presente las pendientes y gradientes en la elaboración hidráulico y estructural para construir el canal y estructuras en el tramo, así mismo considerar abastecer de materiales de construcción de las canteras cercanas del proyecto a ejecutarse.

- 4.** Se recomienda estimar los costos en base a la mano de obra de la zona y considerar los fletes y cotizaciones actualizadas de los insumos a intervenir en el proyecto a elaborar, así mismo evaluar los impactos ambientales dependiendo de la zona del proyecto, estableciendo un control de monitoreo respetando, flora, fauna, agua, suelos, aspectos socio-económicos y culturales.

- 5.** Se recomienda conocer el tipo de cultivo predominante para calcular el módulo de riego por el área a sembrar se dimensiona el Caudal del diseño del canal a revestirse en condiciones iniciales y se estima la eficiencia de conducción con el mejoramiento a implementarse.

REFERENCIAS

AGUIRRE Pe, Julian Hidráulica de canales. Centro Interamericano del desarrollo de aguas y Tierra. CIDIAT, Merida, Venezuela, 2012, 3pp.

ALARCON, Claudio Andres Reyes. 2008. Proyecto de Mejoramiento de Obras de Riego por canalizacion pra un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz. [En línea] 2008.

ANGELES Parra y SALAZAR Huamán, Eficiencia en la distribución y conducción del agua de riego del Canal Limón en el Sub Sector de Riego Monsefú, año 2004. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Agrícola). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: Facultad de Ingeniería Agrícola, 2012, 3pp.

BALTODANO, William, Diseño hidráulico de un canal de 1km de longitud que comprende parte de la zona 2, 5, 6 y 11 del municipio de ciudad sandino, de marzo a julio de 2015, Tesis (Bachillerato en Ingeniería Civil). Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, 2015, 12pp.

BEJAR, Máximo Villón (2006, p.101), Manual Práctico para el Diseño de Canales, Libro. Lima: Editorial, 2006, 101pp.

CALDERON, Arturo Rosell. 1976. Criterios de Diseño hidraulico en Canales, Sifones y Acueductos. Lima: Aci, 1976.

CALDERON, Miguel, Criterios de Diseño hidráulico en Canales, Sifones y Acueductos. 1.a.ed. Lima: Edición ACI, 1976, 45pp.

CARMEN Irina Cardenas Macias y Ramon Antonio Vera Dumani. 2010. "Diseño e Instalacion de un Sistema de riego por aspersion para 50 ha. de cultivo de palma Aceitera (Elaeis guineensis) en la provincia del Guayas". [En línea] 2010.

CARLOS cresco villalaz (2004, p.189), Mecánica de suelos-y-cimentaciones Quinta Edición. Mexico Limusa, 2004, 17pp.

CASTRO, Ariana. Comparación de las eficiencias de agua entre el diseño hidráulico por gravedad y los criterios de modernización en zonas de riego. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Civil). México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura: Facultad de Ingeniería, 2012, 2pp.

CESAR, David Barreto Escobedo, Investigación Hidráulica utilizando un modelo numérico 3D de la presa tablones alto-Chinecas Piura 2015, 11pp.

CORDOVA, Carlos Alfredo Marín, Diseño y Construcción de un canal Hidráulico de Pendiente Variable para uso Didáctico e Investigación. 1.a.ed. San Salvador: Edición Universitaria, 2012, 5pp.

CHIQUE Nestor (2013, p.5), Evaluación técnica para el mejoramiento de eficiencia del sistema de riego Jaruni Carimbico- Juli. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano: Facultad de Ingeniería Agrícola, 2012, 12pp.

DEPOLTI, Institución pública. Diagnóstico y Evaluación de la salinidad de las Tierras del Valle Chancay -Lambayeque Vol. 1. Estudio. Chiclayo: Gobierno Regional Lambayeque, 2012, 15pp.

Diagnostico Participativo Cuenca Chancay Lambayeque. Hidricos, Modernizacion de Recursos. 2012. Chiclayo: s.n., 2012.

Dirección de Administración de Recursos Hídricos-Autoridad Nacional del Agua, 1.a.ed. Lima: Edición, 2015, 4pp.

Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 1.a.ed. Lima: Edición MTC, 2007, 12pp.

El United Status Bureau of Reclamation. (Según el libro de Irrigation Canal Lining F.A.O.)

Felices, Arturo Rocha. 2007. hidraulica de tuberias y canales. LIMA: s.n., 2007.

GARCIA Rico, Elmer, Manual de Diseño hidráulico de canales y obras de arte. 2.a.ed. Perú: CONCYTEC, 1987, 1pp.

GILBERTO Sotelo Ávila, Hidráulica de Canales. México, UNAM, Faculta de Ingeniería, 2002, 836p.

HUAMÁN, Vidaurre. Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego Huayrapongo, distrito de Baños del inca, Cajamarca. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca: Facultad de Ingeniería, 2013, 15pp.

IBAÑEZ, Walter (2011, p.189), Costos y Tiempos en Carreteras, 2.a.ed. Lima: Empresa Editoria Macro, 2010, 189pp.

ICWE. 1992, p.1. Conferencia Internacional sobre el agua y el Medio Ambiente. Duplin, Irlanda: s.n., 1992, p.1,.

JAIME, Velasco L. 1977. Estructura para el Riego Superficial por Gravedad. 1977.

JOSEPH E. Bowles, (1981, 15pp) manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil, segunda edición 1981, 15pp.

JUAN Carlos Diaz, Remodelación y Revestimiento, de 1.5 km en los canales Escute, Arenal y rama Pulen del distrito de Chiclayo. Tesis (Titulo en Ingeniería Agrícola). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: Facultad de Ingeniería Agrícola, 2014, 41pp.

JUAN Hernández Alcántara Diseño de Infraestructura de Riego por el Ing. (Año 2002)

Manual de Caracterización edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas (2013, p.04).

Manual para la operación de riego. Dirección de agua y suelos de la Subregión II - Agricultura.(1975)

Manual Práctico para el Diseño Hidráulico de Canales Máximo Villón Béjar (1981)

MOLINA, Yoceline. Proyecto de Ingeniería, diseño de la canalización del Estero Leña Seca. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile: Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2011, 5pp.

MULTISECTORIALES, Dirección de Estudios de Proyectos Hidraulicos. 2010. Criterios de Diseño de Obras Hidraulicas para la formulacion de proyectos Hidraulicos Multisectoriales y de financiamiento Hidrico. Lima: s.n., 2010.

RIBBECK Hurtado (2016, p 01), Gestión Ambiental del canal de riego CIMIRM y Calidad de Salud en los distritos de el Tambo, Huancayo y Chilca, 2016, 01 pp

RODAN, Iván (2005 p.48); Hidrología Básica para ingenieros, 2.a.ed. México: Editorial Mexicana, 2010, 48pp.

SALZGITTER Consult. Gmbh, Planificacion de Canales (Pág. 21, año 1975).

SALZGITTER Consult. GMBH, Planificación de Canales, Zona piloto Ferreñafe Tomo II / Proyecto Tinajones- Chiclayo 1984, 23pp.

SVIATOSLAV Krochin, Diseño Hidráulico, Editorial de la escuela politécnica Nacional, tercera edición Quito Ecuador, 1978, 140pp.

TERZAGHI, Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. 1.a. ed. Ateneo: Ciudad Universitaria, 1973, 33pp.

TICONA Baldarrago, Augusto (2011, p 01.), Trazo de Canales, 2.a.ed. Colombia: Editorial Neptuno, 2015, 25pp.

TORRES, Jeimy. Diseño Hidráulico y Modelamiento en HEC-RAS del Canal de Concreto y de Obras de Arte del Proyecto Carpintero – Tramo Km 0+000 al Km 5+000. Tesis (Bachillerato en Ingeniería Civil). Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas: Facultad de Ingeniería / Programa de Ingeniería Civil, 2012, 18pp.

VEN TE CHOW, ph. D, (1957, pp 9-22) Hidráulica de canales abiertos.
http://www.hidrojing.com/wpcontent/uploads/Bibliografia/2_Chow%20Ven%20Te%20-%20Hidraulica%20De%20Canales%20Abiertos.PDF.

VILLANUEVA, Absalón, Manejo de cuencas alto andinas, 1.a.ed. Lima: Edición ACI, 2000, 106-107pp.

WALTER, Morales Uchofen. 2002. Infraestructura de Riego. Chiclayo: s.n., 2002

Disponible en

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4529/Chique_Mamani_Nestor.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

CUADRO A – MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE: ALEX ALEJANDRO NIQUEN BALLENA

FACULTAD/ ESCUELA: INGENIERÍA / INGENIERÍA CIVIL.

TITULO: MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+00 AL 4+121 KM PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS
¿Qué Características técnicas debe presentar el Mejoramiento del Canal Yalcuchique Km 0+00 al 4+121 Km para tener Mayor Eficiencia de Conducción de agua Sub Sector de riego Monsefu?	<p>Objetivo General: Diseñar el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 para tener mayor eficiencia de conducción de agua del sub sector de riego Monsefu.</p> <p>Objetivo Especificos:</p> <p>Recopilar la información de campo para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefu.</p> <p>Elaborar los estudios de ingeniería básica para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefu.</p> <p>Plantear el diseño hidráulico y estructural para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefu.</p> <p>Evaluar los costos, presupuesto e impacto ambiental para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefu.</p> <p>Estimar la eficiencia de Conducción para el mejoramiento del canal Yalcuchique km 0+00 al km 4+121, sub sector de riego Monsefu.</p>	Si mejoramos el canal Yalcuchique km 0+00 al 4+121 entonces logramos tener una mayor eficiencia de conducción de agua de riego en el sub sector de riego Monsefu.	<p>V. Independiente : Mejoramiento Canal Yalcuchique</p> <p>V. Dependiente: Eficiencia de Conducción de Agua</p>	De acuerdo con el fin que se persigue: Aplicada De acuerdo con la técnica de contrastación: No Experimental De acuerdo con el régimen de investigación: Libre	El canal de riego de primer orden denominado Yalcuchique de longitud total de 8+734 kilómetros.	Las técnicas a utilizar son: - Técnica de Gabinete. - Técnica de Campo.	La metodología propuesta requerirá el uso combinado de herramientas tecnológicas como uso de software (Autocad), hojas de cálculo Excel, SAP200, H Canales; el empleo de metodologías usadas en diseño de canales para el procesamiento de la información acopiada y bibliografía adecuada para la elaboración del presente proyecto de investigación.
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
				Para la elaboración de esta investigación se va utilizar el diseño descriptivo.	Del Km 0+00 al 4+121 km del canal de Primer Orden Yalcuchique.	<ul style="list-style-type: none"> - Fichas Bibliográficas - <u>hemerográficas</u> - textuales de comentario - Observación - Mapas - Aforos. - Fotografías 	

Fuente: Elaborado por el Investigado

1.1. EXPEDIENTE TECNICO

1.1.1. RECOPIACION DE INFORMACION DE CAMPO

1.1.2. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el Valle Chancay Lambayeque, a pesar que la Junta de Usuarios viene realizando una distribución del agua de una manera equitativa y justa, se tienen problemas de pérdidas de agua por filtraciones y percolaciones en los diferentes sub sectores de riego. Esto debido a que sus canales son de tierra y a sus excesivos recorridos que atraviesan en su mayoría por suelos arenosos y franco arenosos.

El Sub Sector de Riego Monsefu, es parte de esta problemática, por lo que es necesario implementar estructuras de control y distribución que permitan optimizar el uso de dicho recurso. Esto permitirá que el recurso hídrico sea aprovechado al máximo por los usuarios y/o agricultores, ya que la agricultura es una de las principales actividades económicas en la zona en estudio.

1.1.3. UBICACION

La zona en estudio se encuentra ubicada en el Valle Chancay – Lambayeque, Sector de Riego Reque, Sub Sector de Riego Monsefu, situado al lado izquierdo de la Carretera Chiclayo-Monsefu, entre los Distritos Monsefu y La Victoria.

A. POLÍTICAMENTE:

Región	:	Lambayeque
Departamento	:	Lambayeque
Provincia	:	Chiclayo
Distrito	:	La Victoria
Localidad	:	Yalcuchique

B. GEOGRÁFICAMENTE: Se localiza entre las coordenadas:

Inicio: Norte : 9244289
 Este : 629796
Final: Norte : 9244104
 Este : 626082
Altitud Promedio : 27.00 m.s.n.m.

1.1.4. EXTENCION Y LIMITES

A. EXTENSIÓN

El canal Yalcuchique tiene una longitud aproximada de 8.750 km. de los cuales para el presente estudio se está considerando revestir una longitud de 4+121 Km., que tiene como inicio la Toma Lateral (Toma de concreto en regular estado), ubicada en la progresiva Km. 8+ 043 del canal de Derivación principal Monsefú, su cota relativa se tomó en el muro de la compuerta; siendo esta cota relativa igual a 30.50 m.s.n.m, coordenadas 9244285 N y 629794 E.

Área de Influencia del proyecto:

El área de influencia del proyecto, es la jurisdicción distrital de La Victoria, representa un área de 32 km², ubicado al sur de la ciudad de Chiclayo, su relieve es llano, geográficamente está ubicada en la costa norte del Perú, entre las coordenadas Latitud Sur 06°47' 18 Longitud Oeste 79°50' 12, altitud 28 msnm; así mismo el canal de riego en estudio es conducido por el sub sector de riego Monsefu, constituye uno de los 15 Sub sectores de riego equivalente cada uno a una Comisión de Usuarios, más tres Empresas Agroindustriales del Distrito de Riego Regulado Chancay – Lambayeque.

Área de Estudio afectada:

El área de estudio, afectada directamente por el problema involucra al Sub Sector de Riego Monsefu, cuyo suministro de agua es proporcionada a través del canal principal Monsefu, el mismo que permite irrigar 6 381.46 has, de los cuales las áreas que son irrigadas por el canal Yalcuchique son un total de 577.68 has, de los cuales 508.23 has cuentan con licencia de uso de agua y 69.45 has con permiso de uso de agua, siendo un promedio de 158 usuarios

(datos Comisión de usuarios de Monsefu, Padrón de Uso Agrícola 2016-2017, ver Cuadro N° 2), teniendo un caudal de operación máximo de 0.600 m³/s, utilizando y manejando sus aguas en todo su recorrido la comisión de Regantes de Monsefú.

**AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y POBLACION BENEFICIADA DEL
SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU (CANAL YALCUCHIQUE) CAMPAÑA
AGRICOLA 2016– 2017**

Junta de Usuarios	Comisión de Usuarios	Canal de Riego	Área Bajo Riego (has)	Área con Licencia (has)	Área con Permiso (has)	N° de Usuarios
Chancay Lambayeque	Monsefú	Yalcuchique	577.68	508.23	69.45	158

Fuente: Área Técnica de la Comisión de Regantes Monsefu. (2017)

B. LIMITES

El Sub Sector de Riego Monsefu, limita con los siguientes sub sectores.

POR EL NORTE : Con el Sub Sector de riego Chiclayo, Distrito de la Victoria y Distrito de Pomalca.

POR EL SUR : Con el distrito de Eten y el Sub Sector de riego Eten.

POR EL ESTE : Con la con el rio Reque y el sub sector de riego Reque.

POR EL OESTE : Con el Distrito de Santa Rosa y el Océano Pacifico

1.1.5. VIAS DE ACCESO

El acceso a la zona del proyecto, tomando como referencia la Ciudad de Chiclayo, es de Chiclayo al sector Yalcuchique es una distancia 4 km., a través de la carretera Panamericana (Chiclayo – Lima)-Carretera Chiclayo a Monsefu ambas Asfaltadas y en buen estado, El tiempo de recorrido total es de 10 minutos.

El acceso a las canteras se realiza por la carretera Panamericana (Chiclayo-Lima) – carretera cruce Reque – Ciudad de Chiclayo. Las distancias y lugar donde se encuentran las canteras son cantera La Victoria, cantera Tres Tomas, cantera La Viña a una distancia aproximada de 36 km del área en estudio.

1.1.6. FISIOGRAFIA

Presenta una fisiografía con ligero declive ya que los terrenos aptos para la agricultura son de pendiente plana.

1.1.7. GEOLOGIA

El área en estudio se encuentra en el departamento de Lambayeque. La formación de suelos existentes corresponde al Cenozoico, en el período o Sistema: Cuaternario (Q), Serie: Reciente con unidades estratigráficas referidas a terrazas marinas y está formado por depósitos sedimentarios, aluviales, lacustres eólicos y marinos, como producto de los procesos de meteorización y erosión de rocas más antiguas y se encuentran cubiertas a dichos depósitos.

1.1.8. CLIMA

El clima es semi cálido a cálido con temperaturas que van de 15.03 °C a 31.88 °C y seco recibiendo influencias de las variaciones de la faja ecuatorial y de los cambios de dirección de la corriente marina de aguas frías (Humbolt) lo que ocasiona temperaturas altas y escasa precipitación, salvo durante periodos cortos y esporádicos de ingresos al hemisferio sur de corrientes marinas de aguas calientes (El Niño) y otros periodos como los ocurridos en 1,983, 1,987, 1,998 y 2,002 con extraordinarias magnitudes(Ver cuadro N° 3).

A. PRECIPITACION

Las precipitaciones son escasas concentrándose entre los meses de diciembre a abril, el resto del año es seco. El promedio más alto lo alcanza en el mes de marzo (ver cuadro N° 3).

Existen anomalías climáticas en estas últimas décadas que han ocurrido importantes denominados “Fenómeno El Niño” en la costa norte del Perú en los años 1,983, 1,998, 2002, 2007, etc, con lluvias de gran intensidad.

B. TEMPERATURA

El análisis de esta información permite apreciar que la temperatura media anual en la zona varía de 26.68°C a 19.64°C, siendo la temperatura media anual para la zona del proyecto es de 22.06 °C, los valores máximos puntuales se presentan entre las doce y 15 horas llegando hasta 31.88 °C, en el mes de marzo (Ver Cuadro N° 3).

C. HUMEDAD RELATIVA

El promedio anual de humedad relativa está alrededor del 76.01 %, con valores máximos y mínimos de 85.13 % y 73.80 % en los meses de julio y enero respectivamente, resultante del régimen térmico. Alcanzando valores extraordinarios cuando ocurre el Fenómeno del Niño debido a las intensas precipitaciones pluviales (Ver cuadro N° 3).

D. VELOCIDAD DEL VIENTO

La velocidad del viento mantiene poco margen de variación durante el año. Su valor máximo se presenta en los meses de setiembre y noviembre 5.975 m/seg. a 6.10 m/seg. y el mínimo en el mes de febrero 4.12 m/seg., teniéndose un promedio anual de 5.1625 m/seg(ver cuadro N°04). En cuanto a la dirección del viento mayormente provienen del Sur y en menor proporción del Sureste.

E. EVAPORACION

En cuanto a su distribución mensual, ésta presenta dos épocas bien definidas; entre los meses de Enero y Marzo alcanza los valores máximos 104.47 mm día y 103.54 mm día, para luego descender y alcanzar valores mínimos entre los meses de Julio a Diciembre 64.79 mm/día y 85.30 mm/día (Ver cuadro N° 3).

F. HORAS SOL

En la zona del área en estudio el valor de las horas de sol presenta poca variación a lo largo del año, en el mes de Enero llega a 7.60 Hs/día y luego descende hasta alcanzar 4.65 Hs/día en el mes de Agosto. Teniéndose un promedio anual de 5.67 Hs/día (Ver cuadro N° 04).

ESTACIÓN: U.N.P.R.G - LAMBAYEQUE. (2m de altura)

LATITUD : 6°42' SUR

LONGITUD : 79°55' ESTE

ALTITUD : 18 m.s.n.m.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm)	EVAPORACIÓN (mm)
	MAXIMA	MINIMA	MEDIA			
ENERO	27.69	19.33	23.51	75.35	1.69	104.47
FEBRERO	31.30	21.49	26.26	74.78	6.75	99.40
MARZO	31.88	21.47	26.68	73.80	14.02	103.54
ABRIL	27.64	20.09	23.87	75.83	4.77	93.00
MAYO	25.88	18.34	22.11	77.25	0.33	79.36
JUNIO	23.68	17.24	20.46	79.33	0.27	66.30
JULIO	22.82	16.58	19.70	85.13	0.05	64.79
AGOSTO	22.74	16.62	19.68	80.10	0.10	66.34
SEPTIEMBRE	23.09	16.18	19.64	78.95	0.55	70.20
OCTUBRE	23.85	16.48	20.17	78.43	0.95	81.22
NOVIEMBRE	24.87	16.90	20.89	76.80	0.77	92.10
DICIEMBRE	25.00	18.69	22.85	76.05	2.13	102.92
PROMEDIO	25.84	18.28	20.07	77.65	2.70	85.30

FUENTE: ESTACIÓN METEOROLOGICA DE LA U.N.P.R.G - LAMBAYEQUE

NOTA: Los datos Meteorológicos de los 1998 y los años de fenómenos extraordinarios no se han considerado para el promedio de los 28 años por ser un año afectado por el Fenómeno “El Niño”.

ESTACIÓN: U.N.P.R.G - LAMBAYEQUE. (2m de altura)

LATITUD : 6°42' SUR

LONGITUD : 79°55' ESTE

ALTITUD : 18 m.s.n.m.

MES	HORA SOL (h.d)	VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)
ENERO	7.6	5.475
FEBRERO	5.9	4.125
MARZO	6.7	4.225
ABRIL	5.6	4.625
MAYO	6.53	5.175
JUNIO	5.53	5
JULIO	5.03	5.025
AGOSTO	4.65	4.725
SETIEMBRE	6.53	5.975
OCTUBRE	6.85	5.7
NOVIEMBRE	7.25	6.1
DICIEMBRE	6.68	5.8

FUENTE: ESTACIÓN METEOROLOGICA DE LA U.N.P.R.G -LAMBAYEQUE

1.1.9. HIDROLOGÍA

El sistema hidrológico de la cuenca del Río Chancay – Lambayeque está compuesto, además de los recursos hídricos naturales de su propia cuenca, por un conjunto de obras hidráulicas de transvase y almacenamiento que permiten operar un sistema de riego regulado.

Las principales fuentes de recursos hídricos con que se cuenta para satisfacer las demandas agrícolas en el Valle Chancay-Lambayeque son los aportes del río Chancay y la derivación de los ríos Chotano y Conchano, regulados en el reservorio Tinajones.

A. AGUAS SUPERFICIALES.

La cuenca hidrográfica del río Chancay-Lambayeque está situada en el lado occidental de la cordillera de los Andes en la parte Norte del país, tiene una superficie aproximada de 5 139 km². Limitada por el Norte con las cuencas de los ríos La Leche y Chotano; por el Sur con las cuencas de los ríos Zaña y Jequetepeque; por el Este con las cuencas de los ríos Chotano y Llaucano y por el Oeste con el Océano Pacífico. El río Chancay tiene sus nacientes en las alturas de los cerros Coymolache y los Callejones, donde se encuentra la laguna Mishacocha, a una altitud de 3800 msnm. Sus aguas discurren en dirección Este a Oeste, en una longitud aproximada de 170 km, recibiendo en su trayecto aportes por ambas márgenes; así, por la margen izquierda recibe los aportes de los ríos Colorado, Tacamache, Llantén, Las Nieves, Chillal y San Lorenzo; por la margen derecha, recibe los aportes de los ríos Huamboyo, La Chilera, Cumbil, Camellón y Chiriquipe, estos dos últimos, entregan sus agua después de la estación de aforo Raca Rumi, ubicada a 245 msnm. A la altura del Partidor La Puntilla, luego de recibir las descargas controladas del reservorio Tinajones, reparte sus aguas al río Reque al Sur, al río Lambayeque al Centro y al canal Taymi al Norte. El río Reque desemboca al Océano Pacífico al Norte del puerto Eten, mientras que las aguas que discurren por el río Lambayeque y el canal Taymi no llegan al mar, debido a que son utilizadas para el riego hasta su agotamiento.

Los caudales de operación de cada canal se toman del módulo de riego del mes de máxima demanda, y este se calcula considerando, el área de servicio o de riego, las pérdidas de aguas o la eficiencia de riego; las demandas de agua de los cultivos instalados, y el método y frecuencia de riego.

En estas condiciones, el caudal máximo de captación, en la Bocatoma Monsefú-Reque-Eten y el máximo conducción del canal Monsefú, aprobados y autorizados por la Administración Local de Agua Chancay Lambayeque es de $Q = 5.0 \text{ m}^3/\text{s}$ y canal Yalcuchique es de $0.600 \text{ m}^3/\text{s}$.

B. AGUAS SUBTERRANEAS.

Las aguas subterráneas tienden a fluir en dirección a la mayor pendiente y el nivel del agua, en dirección Sureste-Noroeste.

Teniendo en consideración el clima árido de la zona en estudio, se descarta toda posibilidad de recarga directa por las precipitaciones que caen en la región; las posibles fuentes sub superficiales en la zona de estadio son: infiltración de los ríos y canales, corrientes subterráneas provenientes de los andes y flujo de retorno de la irrigación.

1.1.10. ESTUDIO AGROLOGICO

Según el “Estudio Agrológico detallado de los Valles Chancay – La Leche”(Marzo de 1972), el Sub Sector de Riego Monsefu presenta suelo de origen aluvial, ubicadas en planos fisiográficos que pueden ser llanura, terraza alta y terraza baja; su drenaje interno varía de bueno a pobre; tiene como cultivos de arroz, alfalfa, pastos, algodón, camote, maíz, etc.

El perfil representativo es de textura media en toda su extensión y presenta las siguientes características:

De 0.0 a 1.60 m. de textura arcillosa de mediana plasticidad (CL) arenas arcillosas (SC); sin modificador textural; pudiendo presentar estructura granular y en algunos casos simple; de color marrón gris oscuro a marrón o marrón oscuro; de consistencia friable; con regular a pocas raicillas; sin concrecencias.

Por sus condiciones generales la serie Monsefu presenta las siguientes variaciones:

Pendiente	De 0% a 10%
Micro relieve	Plano y ligeramente ondulado
Pedregosidad	de 0% a 30%
Salinidad.	De 0.18 a 164 mmhos/cm.
Ph	de 4.3 a 9.4
Sodio intercambiable	de 0.07% a 12.5%
% de saturación	de 7.8% a 73.0%
Humedad equivalente	de 6.01% a 45.06%
Coefficiente de marchites	de 3.2% a 17.3%
C.I.C.	de 6.56 me/l a 37.73 me/l
% de sodio intercambiable	de 0.42% a 36.8%

Yeso	de 0.00 me/l a 40.0 me/l
Velocidad de Infiltración	de 0.50 cm/hr a 13 cm/hr
Nivel Freático.	de 0.60 m a 1.50 m
Cultivo Predominante	Arroz

FUENTE: Estudio Agrológico Detallado de los Valles Chancay – La Leche, Lambayeque. (Marzo 1972).

1.1.11. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

A. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ACTUAL.

El Sub Sector de riego Monsefu está formado principalmente por una red de riego, que incluye infraestructura de captación, conducción y distribución.

La red primaria de distribución de Riego lo constituye el Canal de derivación Monsefu lugar donde se registra el agua que ingresa a dicho Sub Sector mediante el cual conduce el agua hasta el partidior Yalcuchique, donde es recibida y conducida, para luego ser repartida en los canales de primer orden: Yalcuchique, que a su vez abastecen a todos los ramales que salen del mismo.

El sistema de Riego actual, dentro del área de influencia del Canal Yalcuchique, está conformado por los laterales de Segundo Orden: Peralta, Repartición, Victoria, Fausto. (Ver cuadro N° 6)

Cabe mencionar que el Sub Sector de Riego Monsefu cuenta con un total de 104 canales, de los cuales 1 canal de derivación, 19 son de Primer Orden, 67 son de Segundo Orden, 16 de Tercer Orden y 1 de Cuarto Orden. (Ver Cuadro N° 5 y 6 y Plano de Esquema Hidráulico E.H-01)

REDES DE RIEGO DE LA COMISION DE REGANTES DE MONSEFU

NIVEL DEL LATERAL	CANTIDAD DE LATERALES	REVESTIDO (m)	SIN REVESTIR (m)	SUB TOTAL (m)
CD	1	2,241	12,900	15,141
L01	19	1,511	67,262	68,773
L02	67	209	85,850	86,059
L03	16	0	14,488	14,488
L04	1	0	678	678
TOTAL	104	3,961	181,178	185,139

Fuente: Comisión de Usuarios de Monsefu

LATERAL DE TERCER ORDEN	PROGRESIVA (Km.)	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)
Peralta	0+627	200
Repartición.	2+767	200
Victoria.	4+138	200
Fausto.	5+755	200

FUENTE: Área Técnica Comisión de Regantes Monsefu (2017)

B. INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE ACTUAL

En la actualidad la red de drenaje existente resulta ineficiente para el Sub Sector Monsefu, se dice que resulta ineficiente debido a la falta de mantenimiento del sistema; permitiendo así el mal funcionamiento de los drenes, la cual genera que los terrenos presenten manchas

salinas en forma de costra en la superficie, esto debido a algunos cultivos que requieren de alta demanda hídrica como el arroz y la caña de azúcar que se siembran en la parte alta de la zona produciéndose así el aumento del nivel freático.

1.1.12. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

El Sub Sector de Riego Monsefu a pesar de ser un Sector que no tiene un buen Sistema de drenaje, predomina los cultivos tradicionales de arroz, alfalfa, camote, maíz, algodón, pastos. También se cultivan alfalfa y menestra en menor escala.

Para la zona de estudio el arroz es un cultivo no recomendado debido a que requiere de suelos de alta capacidad de retención húmeda y de permeabilidad lenta, además es ideal para el caso de los suelos de textura fina, textura que según el estudio de suelo es muy escasa a lo largo del canal en estudio.

Según el Área Técnica de la Comisión de Regantes Monsefu los cultivos que más se siembran en la zona irrigada por el Canal Yalcuchique a partir de la Campaña Agrícola 2016–2017, hasta la actualidad son: arroz, alfalfa, maíz, camote, algodón, pastos. Ver cuadro N° 7.

INTENCION DE SIEMBRA (ha) APROBADAS PARA EL CANAL YALCUCHIQUE SEGÚN LA CAMPAÑA AGRICOLA 2016-2017

PCR= 2016/2017	
CULTIVOS	Área (Has)
ARROZ	330.93
ALFALFA	211.19
MAIZ BLANCO	18.47
CAMOTE	9.58
ALGODON	4.48
PASTOS	3.03
TOTAL (Has)	577.68

2.1. INGENIERIA BASICA

2.1.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO

2.1.1.1. GENERALIDADES

La topografía de la zona donde se ubica el proyecto, es relativamente plana, por ubicarse en las llanuras de inundación del Valle Chancay, por lo que hace que estas sean aptas para la irrigación, presentando una inclinación de pendiente mínima, es por ello se tiene algunos problemas de drenaje, debido a su poca altura o desnivel con respecto al nivel del mar.

El levantamiento topográfico ha sido efectuado en coordenadas UTM utilizando un GPS Navegador Garmin Map modelo 64S, con el que se facilita la localización de un punto específico en el plano, así como el replanteo para ubicar y definir el proyecto de construcción.

Para el levantamiento topográfico en planimetría y altimetría del tramo, se ha utilizado una estación total y nivel de ingeniero.

2.1.1.2. CONCEPCIÓN TÉCNICA

Se realizaron visitas de reconocimiento de campo, para una mejor visualización de la zona en estudio, tomando en cuenta los siguientes aspectos.

- Topográficos.
- Edafológicos.
- Hidrometeorológicos.
- Situación del Sistema de distribución actual.

En el desarrollo del presente estudio se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones preliminares:

- Volumen de aguas que conduce el canal de riego.
- Longitud efectiva del canal.
- Datos climatológicos de la zona.
- Naturaleza fisiográfica de la zona.

- Limitaciones económicas para la ejecución del proyecto.
- Planos de referencia.
- Tipo de canal que se ha de proyectar.
- Otros estudios: suelo, hidrología, etc.

2.1.1.3. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo topográfico se realizó de la siguiente manera:

- a) Para el Canal Yalcuchique: Se levantó una poligonal abierta para una longitud de 4+121 Km. debido a que el trazo del canal existente presenta curvas.
- b) Se efectuó una nivelación de primer orden, para colocar los BM's en todas las obras de arte existentes con su respectivo kilometraje, estableciéndose para el Canal Yalcuchique como primer BM una cota relativa de 30.50 m.s.n.m en el Km. 0+004 ubicado en el muro de la compuerta del mismo nombre.
- c) Con el apoyo de la poligonal y BM se comenzó a tomar datos para la elaboración de perfiles, sección y trazo del canal.
- d) La poligonal de apoyo servirá para jalonar y/o replantear el eje del canal proyectado, tanto como los BM para marcar los niveles de plantilla del canal.
- e) Las secciones transversales se hicieron cada 20 m, en tramos rectos y 10 m y 5 m en donde se ubican obras de arte, de acuerdo a la configuración del terreno.

2.1.1.4. TRABAJO DE GABINETE

Una vez procesado los datos y la información topográfica del trazo del canal, se procedió a confeccionar:

TRAZO EN PLANTA

Con los datos de las libretas de campo se logró diseñar el canal en toda su longitud, y teniendo en cuenta los elementos de las diferentes curvas circulares a lo largo del trazo, se procedió a mejorar el alineamiento del canal, la escala empleada fue de 1:10,000(ver plano PGT-01).

PERFIL LONGITUDINAL

Se diseñó el perfil longitudinal del canal con sus respectivas cotas cada 20 m, y se trazó la rasante apropiada de acuerdo al criterio topográfico e hidráulico. Se emplearon las siguientes escalas H: 1:750 y V: 1:75 (Ver planos PP N° 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09)

SECCIONES TRANSVERSALES

Se diseñó cada 20 m, con sus respectivas cotas de terreno y de rasante que servirá de base para el diseño de la caja hidráulica, además para el diseño de cada una de estas secciones se empleó las siguientes escalas H:1:200 y V:1:200 (Ver planos ST-N° 01,02,03,04, 05, 06, 07, 08, 09)

2.1.2. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

2.1.2.1. GENERALIDADES

Los estudios de mecánica de suelos se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad de las obras y para promover la utilización racional de los recursos. (Norma E. 050-Suelos y Cimentaciones)

En el presente estudio es necesario realizar movimientos de tierra tanto en excavación como en relleno, obtener una estabilidad en los taludes del canal y determinar canteras de agregados para las diferentes obras de concreto.

Para tal fin ha sido necesario efectuar investigaciones de mecánica de suelos con el objeto de obtener los parámetros para lo siguiente:

- Un diseño seguro y económico del canal de conformidad con las condiciones locales.
- Asegurar las condiciones de cimentación para las obras de arte.
- Definir las canteras para material de relleno, capa de rodadura, agregados, en las distancias más cortas y económicas.
- Elaborar las especificaciones de construcción.

La zona donde se realiza el presente estudio cuenta con poca información sobre investigación de mecánica de suelos, razón por la que se recurrió a realizar los ensayos que se estimaron convenientes en el Laboratorio de Mecánica de Suelos. (Ver Anexo N° 4 Estudios de Mecánica de suelo).

2.1.2.2. TRABAJO DE CAMPO

Con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico confiable del suelo, tanto en el canal como en las obras de arte, se procedió a excavar calicatas (Norma ASTM D420) hasta una profundidad de 1.50 m. partiendo del fondo del canal, extrayendo así de cada calicata las muestras alteradas necesarias para realizar los ensayos de clasificación y evaluados de acuerdo al Sistema Unificado de Suelos SUCS (Norma ASTM D 2487). Así mismo se han tomado muestras de los taludes del canal para su caracterización.

2.1.2.3. ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

De las muestras obtenidas de las calicatas se efectuaron los siguientes ensayos:

- A. Contenido de Humedad
- B. Análisis Granulométrico
- C. Limite líquido
- D. Limite plástico
- E. Contenido de Sales totales
- F. Peso volumétrico seco suelto
- G. Peso volumétrico seco compactado
- H. Corte Directo
- I. Expansibilidad

I. PROPIEDADES FÍSICAS A DETERMINARSE:

- A. CONTENIDO DE HUMEDAD: ASTM – D2216

La humedad o contenido de agua de la muestra de suelo, es la relación del peso del agua contenida en la muestra y el peso de la muestra secada en estufa, expresada en porcentaje. El método empleado para realizar este ensayo es el de la estufa.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. (Anexo N° 4)

B. ANALISIS GRANULOMETRICO: ASTM – D422

Es el ensayo más antiguo para la identificación de suelos bajo el punto de vista mecánico, en él se determina el porcentaje de las partículas de los distintos tamaños que el suelo contiene.

Los tamaños de las partículas nos determinan el tipo de suelos con que estamos tratando, si es suelo grueso o fino. El método más directo para separar un suelo en fracciones de distinto tamaño es a través de un juego de tamices.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. (Anexo N° 4)

C. LÍMITE LÍQUIDO: ASTM – D4318

Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como material plástico.

El método empleado para realizar este ensayo está basado en el uso de la Copa Casagrande.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. (Anexo N° 4)

D. LÍMITE PLÁSTICO: ASTM – D4318

Es el contenido de agua del material, en el límite inferior de su estado plástico. El método empleado para realizar este ensayo está basado en el rolado manual; es decir la formación de los rollitos se hace usualmente sobre una hoja de papel o triplay totalmente seca, para acelerar la pérdida de la humedad del material.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes (Anexo N° 4)

E. CONTENIDO DE SALES (BS1377)

Esta prueba de laboratorio se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de sales solubles que se encuentran en el suelo, así como también permitirá determinar la utilización de algún tipo de cemento especial para la construcción de las obras de arte o del revestimiento del canal (Según RNE).

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes (Anexo N° 4)

F. PESO VOLUMÉTRICO DE SUELO SUELTO

Permite determinar en forma indirecta el peso de un determinado suelo, en estado suelto.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. (Anexo N° 4)

G. PESO VOLUMÉTRICO SUELTO Y COMPACTADO

Permite determinar en forma indirecta el peso de un determinado suelo compactado.

Para ello la muestra general se pasa por malla N° 04 y en el pasante se somete al ensayo, en capas de 25 golpes por capa para compactarlo, luego se pesa el anillo con material compactado, se repite tres veces el proceso y se promedia los pesos conocidos el volumen del anillo.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. (Anexo N° 4)

H. ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D 3080)

Para calcular la capacidad portante del suelo se realizó el ensayo de corte directo con tres especímenes de muestras inalteradas a diferentes esfuerzos aplicados 0.5, 1.0, 1.5 Kg/cm², para posteriormente llevarlo a una presentación gráfica de Esfuerzos de Corte Vs. Esfuerzo Aplicado, en el cual se determinó el ángulo de fricción interna del suelo.

Para hallar la Capacidad Portante del Suelo se empleó la fórmula de Terzaghi (Falla Local).

$$q'd = \frac{2}{3} C \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N'\gamma$$

Donde:

qd = Capacidad de carga (kg/cm²)

C = Cohesión (Kg/cm²)

γ = Peso volumétrico (Kg/cm²)

Df = Profundidad de cimentación (m)

B = Ancho de base (m)

NC, N'q, N'γ = Coeficientes de carga.

Presión Admisible

Las presiones de seguridad están dadas por la ecuación siguiente:

$$q_{ad} = \frac{q_d}{F.S.}$$

Donde:

q'a = Presión admisible (kg/cm²)

q'd = Capacidad portante (kg/cm²)

FS = Factor de seguridad (Terzaghi y Peck) referidas al corte en rotura.

Los valores del factor seguridad (F.S.) pueden variar según la importancia de la obra y el orden de la incertidumbre que se manejan.

Así se tiene, que la Norma E 0.50 suelos y Cimentaciones del RNE establece los siguientes valores mínimos para los factores de seguridad:

a) Para cargas estáticas: 3.0

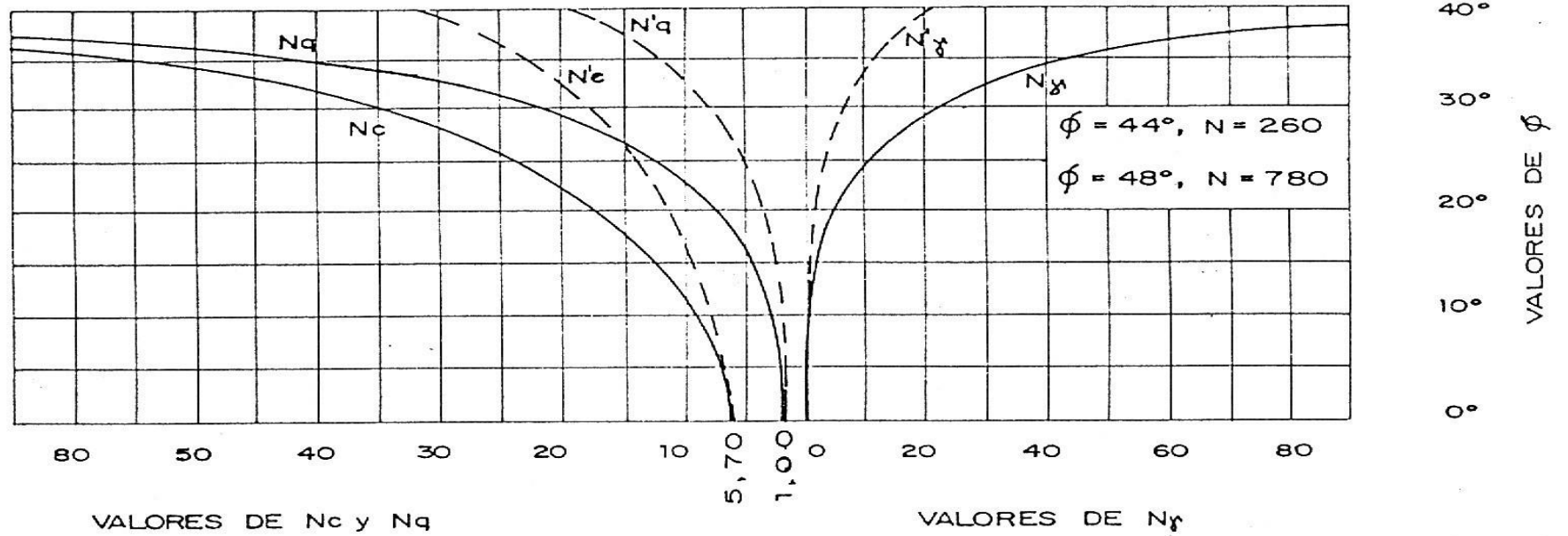
b) Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2.5

Terzaghi, recomienda un F.S. no menor de 3, en resumen, podemos utilizar la ecuación:

$$q_{ad} = \frac{q_d}{3}$$

Los resultados se muestran en los Anexo N° 04 (Estudio de Mecánica de Suelos)

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA PARA LA APLICACION DE LA TEORIA DE TERZAGHI



FUENTE: TESIS MEJORAMIENTO HIDRAULICO ESTRUCTURAL DE 6240 m DEL CANAL ILLIMO Y DISEÑO DE OBRAS DE ARTE (2004)

1. PERMEABILIDAD

Este parámetro resulta de gran importancia para poder decidir el revestimiento del canal, de ahí que resulta muy útil anotar en el perfil longitudinal que clase de suelo atraviesa el canal.

De tal forma que para determinar la impermeabilidad que se presenta en dicho suelo se procedió a determinarla por el siguiente método:

Método de Campo.

En el ensayo que a continuación se describe, si bien no tiene una exactitud muy grande, sirve para los fines indicados, el siguiente es el método que presenta SINAMOS citado en el Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte –Ing. García Rico, pág. 65)

Equipo Necesario:

- 01 Tubo de ϕ 2" y longitud 1.00 m.
- 01 Wincha.
- 01 Recipiente con capacidad para 1 litros
- 01 Recipiente con capacidad para 20 litros
- 01 Reloj o cronómetro.

Procedimiento:

- Se excava una calicata de 1.0 m x 1.0 m cuyo fondo coincida con el fondo del canal a construir.
- Se excava un agujero de 30cm. en el fondo de la calicata, se retira las piedras y otros agentes extraños, para colocar el tubo en posición vertical dentro del agujero.
- Se compacta el agujero al rededor del tubo, apisonando el relleno muy bien en capas de 10cm.
- Se llena el tubo con agua y se deja 2 horas, tiempo que se estima suficiente para que el suelo alrededor del extremo inferior del tubo se sature.

- Transcurridas las 2 horas se vuelve a llenar el tubo y al cabo de 1 hora más se mide el descenso, la operación se repite cada hora y el ensayo termina cuando el descenso se hace constante.

Cálculo de la Permeabilidad.

El factor de la permeabilidad, se calcula según la fórmula:

Q

$$K = \frac{Q}{5.5 R. H. T}$$

Donde :

Q = cm³ de agua puesta en cada intervalo de descenso constante.

R = Radio interior del tubo en cm.

H = Altura de agua del tubo (100 cm).

T = Intervalo de observación en segundos.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes Anexo N° 02
VALORES DE PERMEABILIDAD DE VARIOS SUELOS SEGÚN SINAMOS

Permeabilidad	K (cm/s)	Tipo de Material
	10	Grava Limpia
Muy Permeable	10 ⁻¹ a 10 ⁻³	Arena Limpia con Grava
Permeables	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵	Arena Limosa
Casi Impermeables	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷	Depósito de arcillas en estratos
Impermeables	< 10 ⁻⁷	Arcillas homogéneas

FUENTE: Información citada en el Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte-Ing. Elmer García Rico (Abril 1987)

De la misma forma para determinar la expansibilidad que se presenta en dicho suelo se realizó en el laboratorio, el que consistió en la toma de muestra de suelo para ser analizada la cual permitió determinar la expansibilidad que se produce en suelo del canal de riego Yalcuchique.

Los resultados se muestran en los formatos correspondientes. Anexo N° 04 (Resultados de mecánica de suelos)

II. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

El sistema cubre los suelos gruesos y suelos finos distinguiendo ambos por el cribado a través de la malla N° 200, las partículas gruesas son mayores que dicha malla y las finas menores. Un suelo se considera grueso si más de la mitad de sus partículas, en peso son finas. El sistema se aplica para los casos en que se tenga:

- Utilizar solamente la curva granulométrica.
- Utilizar solamente la curva de plasticidad.
- Utilizar simultáneamente a curva granulométrica y la carta de plasticidad.

El SUCS es un método rápido para identificar y agrupar los suelos según cualidades estructurales y de plasticidad, además por ser uno de los sistemas más descriptivos para determinar las propiedades físicas de los suelos

III. PERFIL ESTRATIGRAFICO.

Como consecuencia de observaciones "INSITU" y resultados del estudio de mecánica de suelo, se elaboró el perfil estratigráfico que aparece en anexo N° 04

TRABAJO DE GABINETE

Se han elaborado los siguientes gráficos:

- Curvas granulométricas. (Ver Anexo N° 04)
- Clasificación de suelos según el sistema unificado (SUCS).
- Diagrama de Corte. (Ver Anexo N° 04)

- Perfiles estratigráficos. (Ver Anexo N° 04)

2.3. ESTUDIO HIDROLOGICO

2.3.1. GENERALIDADES

El concepto básico que se maneja en todo proyecto de riego es el relacionado con el caudal de diseño que pasará por las estructuras hidráulicas a proyectar, el mismo que debe satisfacer en forma óptima y oportuna los requerimientos básicos del proyecto, para ello se tiene en cuenta la demanda de agua de los cultivos, en función a las características climatológicas de la zona de estudio y a las pérdidas de agua que se generan en el sistema durante el manejo, que está íntimamente ligado a la eficiencia tanto de la concepción del proyecto, como también de su operación.

En el caso específico del presente proyecto, se cuenta con un sistema de riego que ya existente y actualmente en operación, que atiende a un área de riego ya establecido, de allí que se esté planteando efectuar el mejoramiento del sistema, por lo tanto se realizará una evaluación de la demanda hídrica del área en estudio.

2.3.2. BASES DE DISEÑO

Se debe considerar los siguientes elementos:

- Área de cultivo a ser beneficiada por el canal principal y lateral (área de influencia).
- Clases de suelos de las áreas de cultivo, clasificado por el tipo de estos de acuerdo al plano de uso potencial.
- Demanda de agua para los meses “pico”, en base a los meses de máxima demanda de agua de los cultivos.
- Cultivos a sembrar en dicha zona.

2.3.3. DETERMINACIÓN DE LOS MÓDULOS DE RIEGO

Para definir el “módulo de riego”, se hace indispensable conocer el “uso consuntivo de los cultivos”, para la cual se debe emplear cualquiera de los tres métodos seleccionados (BLANEY – CRIDDLE, PENMAN MONTEITH Y HARGREAVES), cuya ventaja es haber sido desarrollada en base a datos obtenidos en experiencias de riego, en condiciones de aridez y semiáridéz adecuándose su aplicación a nuestra zona en estudio.

2.3.3.1 Métodos para determinar la Evapotranspiración Potencial (ETP)

a) Método de Hargreaves

Este método permite obtener resultados precisos, para el cual se aplica fórmulas empíricas que relacionan variables meteorológicas como la temperatura y la humedad relativa, los cuales a su vez dependen de otros factores como la latitud y la radicación extraterrestre.

La ecuación de Hargreaves a utilizar en este método es en base a la temperatura.

En Base a la Temperatura.

La Ecuación es la siguiente:

$$ETP = MF \times TMF \times CH \times CE$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial, (mm/mes)

MF = Factor mensual de latitud, se obtiene de la (Tabla N° 02)

TMF = T° Media mensual (°F)

CH = factor de corrección para la humedad relativa.

CE = Factor de corrección para la altura o elevación del lugar.

Pero:

Factor de Corrección Para la Humedad relativa: es

$$CH = 0.166 (100 - HR)^{1/2} \quad \dots\dots \text{Para } HR > 64\%$$

$$CH = 1 \quad \dots\dots \text{para } HR < 64\%$$

Factor de corrección para la altura o elevación del lugar : es

$$CE = 1.0 + 0.04 \frac{E}{2000}$$

Donde:

E= Altitud o elevación del lugar (m.s.n.m.)

Las formulas mencionada anteriormente para determinar el (CH) y el (CE) es según Absalon Vásquez V. y Lorenzo Chang N. (Principios Básicos de Riego, pág. 113, Tomo I - 1992).

b) Método de Blaney - Criddle.

- Desarrollo de la fórmula de Blaney - Criddle Modificado.

Este método fue modificado por PHELAM, es un método más ampliamente utilizado para calcular las necesidades de agua de cultivo. Se considera el presente por ser apropiado para esta zona, es decir para un clima cálido templado (zona en estudio).

Además recurre a la temperatura "T" y el porcentaje de horas luz -mes con respecto al total anual "p" como variables climáticas, para predecir los efectos del clima sobre la evaporación.

Esto recibe el nombre de factor de uso consuntivo "f" donde:

$$f=p (0.46 T + 8.13)$$

Donde:

p: Porcentaje mensual de horas luz en base al año (Tabla N° 03)

T: Temperatura media mensual °C (Ver cuadro N° 3)

Los factores "f" deben ser afectados por un coeficiente térmico KT, término que representa una correlación propuesta por J.T. PHELAN, después de intentar una correlación; valores de los coeficientes de desarrollo con valores de "f" propuestas por BLANEY-CRIDDLE.

$$KT = 0.0312 T^{\circ} + 0.24$$

Donde:

T: Temperatura media mensual en °C

Introducción esta correlación, la evapotranspiración potencial "Etp", queda determinada por:

$$ETp = f \times KT$$

Para el Sub Sector de Riego Monsefu, se ha creído conveniente utilizar los coeficientes “Kc” de los cultivos que se explotan en el Valle Chancay – Lambayeque, por considerar que tienen similares condiciones climatológicas y agrológicas. En el cuadro N° 15 se pueden apreciar dichos coeficientes.

De acuerdo a los datos meteorológicos indicados en el Cuadro N° 3, y tomando en cuenta el cuadro N° 8 de los coeficientes “K” de los cultivos guía y haciendo uso de la tabla N° 03, se determinó el Uso Consuntivo Potencial, por los métodos Hargreaves y Blaney - Criddle (ver Cuadros N° 9 y N° 10)

FACTOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL <MF> EN (m.m/ mes)

LATITUD SUR(Grad os)	M E S E S											
	EN E.	FE B.	MA R.	AB R.	MA Y.	JU N.	JUL .	AGO S.	SEP .	OC T.	NO V.	DIC .
1	2.78 8	2.11 7	2.354	2.19 7	2.137	1.99	2.09 1	2.216	2.25 6	2.35 8	2.23 4	2.26 5
2	2.37 1	2.13 6	2.357	2.18 2	2.108	1.95 6	2.05	2.194	2.25 1	2.37 2	2.26 3	2.30 1
3	2.35 3	2.15 4	2.36	2.16 7	2.079	1.92 2	2.02 6	2.172	2.24 6	2.38 6	2.29	2.33 7
4	2.38 5	2.17 2	2.362	2.15 1	2.05	1.88 8	1.99 3	2.15	2.24	2.39 8	2.31 8	2.37 2
5	2.41 6	2.18 9	2.363	2.13 4	2.02	1.85 4	1.96	2.126	2.23 4	2.41 1	2.34 5	2.40 7
6	2.44 7	2.20 5	2.363	2.11 7	1.98	1.82	1.97 6	2.103	2.22 6	2.42 2	2.37 1	2.44 2
7	2.47 8	2.22 1	2.363	2.09 9	1.959	1.78 5	1.89 3	2.078	2.21 8	2.43 3	2.39 7	2.47 6
8	2.50 8	2.23 7	2.362	2.08 1	1.927	1.75	1.85 8	2.054	2.21	2.44 3	2.42 3	2.51

FUENTE: Principios Básicos de Riego (tomo I - 1992)

VALORES DE INSOLACION O RESPLANDOR “p” (para grados de latitud sur)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0°	8.49	7.67	8.49	8.22	6.49	8.49	8.49	8.49	8.19	8.49	8.22	8.49
2°	8.55	7.71	8.49	8.19	8.44	8.17	8.43	8.44	8.59	8.52	8.24	8.55
4°	8.64	7.76	8.50	8.17	8.39	8.08	8.20	8.41	8.19	8.56	8.33	8.65
6°	8.71	7.81	8.50	8.12	8.30	8.00	8.19	8.37	8.18	8.59	8.38	8.74
8°	8.79	7.84	8.51	8.11	8.24	8.91	8.13	8.32	8.18	8.62	8.47	8.84
10°	8.85	7.86	8.52	8.09	8.18	7.84	8.11	8.28	8.18	8.65	8.52	8.96
12°	8.91	7.91	8.53	8.06	8.15	7.79	8.08	8.26	8.17	8.67	8.58	8.95
14°	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70	7.8	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01
16°	9.09	8.02	8.56	7.98	7.96	7.57	7.94	8.14	8.14	8.76	8.72	9.17
18°	9.18	8.06	8.57	7.93	7.99	7.05	7.88	8.90	8.14	8.80	8.80	9.24
20°	9.25	8.09	8.58	7.92	7.83	7.41	7.73	8.05	8.13	8.83	8.85	9.32
22°	9.36	8.12	8.58	7.69	7.74	7.30	7.75	8.03	7.13	8.86	8.90	9.38
24°	9.44	8.17	8.59	7.87	7.60	7.24	7.58	7.99	8.12	8.89	8.96	9.47
26°	9.52	8.28	8.00	7.81	7.56	7.07	7.49	7.87	8.11	8.94	9.10	9.61
28°	9.61	8.31	8.61	7.78	7.49	6.69	7.40	7.85	8.10	8.97	9.19	9.73
30°	9.69	8.33	8.63	7.75	7.43	6.94	7.30	7.80	8.09	9.00	9.24	9.80
32°	9.76	8.36	8.63	7.70	7.39	6.85	7.20	7.73	8.08	9.04	9.31	9.87
34°	9.88	8.41	8.63	7.68	7.30	6.73	7.10	7.69	8.06	9.07	9.38	9.99
36°	10.06	8.53	8.67	7.61	7.10	6.59	6.99	7.59	8.06	9.15	8.51	10.21
38°	10.14	8.61	8.68	7.59	7.03	6.46	6.87	7.51	8.05	9.19	9.60	10.34
40°	10.24	8.65	8.70	7.54	6.96	6.33	6.73	7.46	8.04	9.23	0.69	10.42
42°	10.39	8.72	8.71	7.48	6.80	6.60	6.60	7.31	8.27	9.27	9.79	10.57
44°	10.52	8.81	8.72	7.44	6.73	6.04	6.45	7.30	8.00	9.34	9.91	10.72
46°	10.68	8.88	8.73	7.39	6.61	5.87	6.30	7.21	7.98	9.41	10.03	10.90
48°	10.85	8.98	8.76	7.32	6.45	5.69	6.13	7.12	7.95	9.47	10.17	11.09
50°	11.03	9.06	8.77	7.25	6.31	5.48	5.98	7.03	7.95	9.53	10.32	11.30

FUENTE: Separata proporcionada en el Curso de Titulación Profesional Extraordinaria por examen de Capacidad Profesional-Ing. Arturo Solórzano Gonzáles (Octubre del 2011)

**COEFICIENTES DE CULTIVO “Kc”, OBTENIDOS EXPERIMENTALMENTE EN EL
 AMBITO DEL PROYECTO TINAJONES**

MES	CULTIVOS								
	CERE ALES	FRUTA LES	HORTA LIZAS	CA ÑA	ALGO DÓN	MENES TRAS	PAS TOS	ARR OZ	MA ÍZ
Enero	-	0.67	0.61	1.00	0.78	0.72	0.89	1.10	-
Febrer o	-	0.79	0.72	1.18	1.05	0.88	1.05	1.30	-
Marzo	-	0.71	0.65	1.07	1.06	0.80	0.95	1.17	0.50
Abril	-	0.68	0.62	1.02	1.01	0.74	0.91	1.12	0.66
Mayo	-	0.55	0.50	0.83	0.59	0.38	0.74	0.91	0.74
Junio	0.50	0.52	0.48	0.79	0.28	-	0.70	-	0.73
Julio	0.66	0.50	0.56	0.75	0.15	-	0.67	-	0.35
Agosto	0.74	0.50	0.45	0.75	0.07	-	0.66	-	-
Setiem bre	0.73	0.52	0.47	0.78	-	-	0.69	-	-
Octub re	0.35	0.52	0.47	0.78	-	-	0.69	-	-
Novie mbre	-	0.57	0.52	0.86	-	-	0.76	-	-
Diciem bre	-	0.61	0.55	0.91	-	0.50	0.81	-	-

FUENTE: Estudio de Factibilidad para la zona de irrigación en el Valle del Río Chancay –
 Lambayeque TOMO I.

DETERMINACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP)

MÉTODO DE HARGREAVES

ALTITUD DE LA ESTACIÓN = 18 m.s.n.m.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS = Latitud : 6° 42' Sur

DE LA ESTACIÓN = Longitud: 79°

MES	TEMPERATURA MEDIA		HR (%)	MF	CH	CE	ETP (mm/mes)
	° C	° F					
ENERO	23.51	74.32	75.35	2.469	0.82	1.00	150.28
FEBRERO	26.26	79.27	74.78	2.216	0.83	1.00	137.98
MARZO	26.68	80.02	73.80	2.363	0.85	1.00	151.12
ABRIL	23.87	74.97	75.83	2.104	0.82	1.00	125.62
MAYO	22.11	71.80	77.25	1.965	0.79	1.00	114.61
JUNIO	20.46	68.83	79.33	1.796	0.75	1.00	92.11
JULIO	19.70	67.46	85.13	1.918	0.64	1.00	82.04
AGOSTO	19.68	67.42	80.10	2.086	0.74	1.00	103.38
SETIEMBRE	19.64	67.35	78.95	2.220	0.76	1.00	112.49
OCTUBRE	20.17	68.31	78.43	2.430	0.77	1.00	127.78
NOVIEMBRE	20.89	69.60	76.80	2.389	0.80	1.00	132.92
DICIEMBRE	21.85	71.33	76.05	2.466	0.81	1.00	144.72

FUENTE: Elaborado por el responsable.

2.3.4. CÁLCULO DEL MÓDULO DE RIEGO

En los cuadros N° 3-A, 3- B, 3-C (Anexos N° 03), se presenta el cálculo del módulo de riego para los cultivos de maíz, menestras, algodón; cuya metodología se explica tomando como modelo el cultivo de Maíz.

2.3.5. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO.

Calculados los módulos de riego, se toma el mayor valor, para determinar el caudal de diseño del canal Yalcuchique, empleando la siguiente relación:

$$Qd = M.R. \times Ai$$

Donde:

MR = Módulo de Riego.

Ai = Área de Influencia.

Qd = Caudal de Diseño.

2.3.6. EFICIENCIA DE RIEGO

Dentro del análisis que se realiza para determinar el módulo de riego, es de vital importancia que en todo sistema de riego se analice las pérdidas de agua ya que repercuten en la eficiencia del mismo, por lo que se debe hacer una estimación de estas pérdidas para poder incrementar las demandas netas (consumo del cultivo), estimadas en base al método de Blaney - Criddle, mediante un factor que se denomina coeficiente de pérdida (Cp).

$$\text{Coeficiente de Pérdida} = Cp$$

$$\text{Coeficiente de Pérdida} = \frac{1}{ET}$$

$$\text{Dónde : } ET = \text{Eficiencia Total}$$

Generalmente, cuando se proyecta un sistema de riego se necesita toda la información posible y cuando ésta no existe, se tiene que estimar en base a referencias sobre experiencias hechas en otros países o lugares que tengan características parecidas.

En el presente proyecto, se ha estimado las pérdidas en base a los siguientes criterios.

- a) El Canal Yalcuchique a mejorar será revestido en 4+121 km del total de su longitud.
- b) La entrega de agua tanto al canal Yalcuchique como a sus laterales, se hará por intermedio de obras de derivación que permitan un mejor control de las aguas.
- c) Se ha tomado en cuenta la cedula de cultivo y de acuerdo a la exigencia de los cultivos guías, se hizo el respectivo análisis de caudal de diseño.

El cálculo de la eficiencia total del sistema y el correspondiente coeficiente de pérdidas se detallan en el (Cuadro N° 11)

1. Pérdidas por infiltración en el canal Principal (Revestido)

En canales revestidos, se recomienda estimar pérdidas con un rango de seguridad entre 0.5% al 1.0%, según el caudal que conduce. Tal como se muestra en la Tabla N° 04 que a continuación se presenta.

PÉRDIDAS POR INFILTRACIÓN EN CANAL PRINCIPAL SEGÚN EL CAUDAL QUE CONDUCE

CAUDALES	PORCENTAJES
m^3/s	%
Q < 10	0.5
Q > 10	1.0

FUENTE: Máximo Villón Béjar(1981)

Este valor se consigna en el cuadro N° 11

2. Pérdidas por Infiltración en Regadera (Pr).

Corresponde a las pérdidas que ocurren en canales de tierra, pudiendo ser estos los canales laterales y sub laterales, donde las pérdidas de acuerdo a experiencias de muchas investigaciones son las siguientes:

PÉRDIDAS DE AGUA POR INFILTRACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

TEXTURA	PERDIDAS (%)
Arcillas (finas)	2
Textura Media (Moderadamente gruesa).	8
Arenosa (Gruesos).	15

FUENTE: Información citada en separata de Caudales de Diseño en Canales de Riego -Ing^o ELMER GARCIA RICO (1987).

Según el "Estudio Agrológico Detallado de los Valles Chancay – La Leche", Ministerio de Agricultura (1972), para la zona de influencia del canal Yalcuchique predominan los suelos con textura media (Franco arenoso) y textura gruesa (arenas arcillosas), por lo que se ha considerado las pérdidas por infiltración en regaderas en 11.5% en promedio. Este valor va consignado en la fila 2 del cuadro N° 11.

3. Pérdidas por Operación (Po).

Según SALZGITTER CONSULT. GMBH, PLANIFICACION DE CANALES (Pág. 21, año 1975) las pérdidas por operación se estiman en un 10% debido a reboses y fuga en las compuertas de derivación y deficiencias de manejo de agua. Este valor va en la fila 3 del cuadro N° 11.

4. Pérdidas a nivel de parcela.

Estas pérdidas se dividen en:

- Pérdidas por percolación profunda.
- Pérdidas por escurrimiento.
- La magnitud de estos valores, es muy variable y depende de muchos factores, tales como: Textura del suelo, pendiente del terreno, método de riego y competencia del regante.
- Para el Proyecto, estas pérdidas se han calculado a partir de la Tabla N° 06 del Manual de Ames Kéller, según las características del suelo a cultivarse. Así se tiene que, el sistema de Riego de los cultivos seleccionados, se realizará empleando el sistema de Riego por surcos

y se sembrará en suelos de textura medio profundo y con una nivelación insuficiente; correspondiéndoles una eficiencia de 55%, por lo que se tendrá una pérdida de 45%. Este valor va consignado en la fila 4 del cuadro N° 11.

EFICIENCIAS DE RIEGO POR SUPERFICIE SEGÙN

AMES KELLER Y MC. CULLOCH.

TEXTURA DEL SUELO Y TOPOGRAFÍA	SISTEMA DE RIEGO			
	MELGAS	SURCOS	MELGAS EN CONTOR NO	POZAS
1. Arenosos				
a. Bien Nivelado	60	40 - 50	45	70
b. Nivelación Insuficiente.	40 - 50	35	30	----
c. Quebrada o Pendiente.	----	20 - 30	20	----
2. Medio Profundo				
a. Bien Nivelado	70 - 75	65	55	70
b. Nivelación Insuficiente.	50 - 60	55	45	----
c. Quebrada o Pendiente.	----	35	35	----
3. Medio Poco Profundo				
a. Bien Nivelado	60	50	45	60
b. Nivelación Insuficiente.	40 - 50	35	35	----
c. Quebrada o Pendiente.	----	30	30	----
4. Pesado (fino).				
a. Bien Nivelado	60	65	50	60
b. Nivelación Insuficiente.	40 - 50	55	45	----
c. Quebrada o Pendiente.	----	35 - 45	30	----

FUENTE: Manual para la operación de riego. Dirección de agua y suelos de la Subregión II -
Agricultura.(1975)

Nota: Al descontar de 100 cada uno de estos valores se obtiene las pérdidas que ocurre a nivel de parcela.

2.3.7. Determinación de las Eficiencias y Coeficientes de Pérdidas

Al descontar de 100, las pérdidas se obtienen las eficiencias de conducción, regadera, parcela, distribución, la eficiencia total y coeficientes de pérdidas, aplicando las fórmulas correspondientes se obtiene $C_p = 2.30$ (Ver cuadro N° 11- fila 10)

2.3.8. DISEÑO DEL CANAL.

El diseño de un canal es un proceso iterativo, donde los parámetros que son seleccionados deben verificar los requerimientos operativos. Para el canal Yalcuchique se ha tomado en cuenta lo siguiente:

2.3.9. CRITERIOS DE DISEÑO

a. Caudal de Diseño.

Es un dato de partida que permite calcular la capacidad de un canal u obra de arte; este caudal se calcula a partir del módulo de riego, el área servida por el proyecto y el caudal que resulte de las pérdidas durante la conducción.

b. Velocidad Admisible.

Para que el canal conserve en el tiempo la forma seleccionada en el diseño original es necesario limitar los valores de la velocidad de manera que no se produzcan ni erosión ni depósitos de sedimentos.

b.1 Velocidad Mínima.

Es la velocidad límite de un flujo que no iniciará sedimentación y no inducirá al crecimiento de plantas acuáticas y musgos.

Valores de velocidades mínimas recomendadas.

$$V_{\min} = 0.60 \text{ m/s (Para } Q > 1 \text{ m}^3/\text{s)}$$

$$V_{\min} = 0.30 \text{ m/s (Para } Q < 1 \text{ m}^3/\text{s)}$$

FUENTE: Tesis “Mejoramiento en la conducción y distribución del agua en los canales de riego caña perdida y 7 de junio. Sector Chepen Valle Jequetepeque” (2002).

b.2 Velocidad Máxima.

Es la máxima velocidad que puede alcanzar el flujo en el interior de una estructura sin ocasionar problemas de erosión en las paredes y fondo de la misma. Ver la Tabla N° 07.

VELOCIDADES MAXIMAS RECOMENDADAS EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	VELOC. MAX.
	(m/s)
Canales en tierra franca.	0,60
Canales en tierra arcillosa.	0,90
Canales revestidos con piedras y mezcla simple.	1,00
Canales con mampostería de piedra y concreto.	2,00
Canales revestidos con concreto.	3,00
Canales en roca:	
Pizarra.	1,25
Areniscas consolidadas.	1,50
Rocas duras, granitos, etc.	3,00 a 5,00

FUENTE: Manual Práctico para el Diseño Hidráulico de Canales Máximo Villón Béjar (1981)

c. Pendiente Admisible (S).

Se buscará la pendiente adecuada que permita al mínimo los movimientos de tierra y a su vez obtener un control conveniente de la velocidad del agua para que reduzca la presencia de estructuras de control, tales como caídas o rápidas, evitando al mismo tiempo problemas de erosión.

En los canales de tierra, la estabilidad del suelo determina la pendiente del canal y los taludes.

Para los canales revestidos las pendientes son mayores que para los canales de tierra, pero sin que la velocidad supere los 2.5 m/s (según información proporcionada en el Curso de Pequeñas Obras Hidráulicas, pág.8, año 2003), para evitar la posibilidad de que la carga de velocidad convertida a carga de presión actué debajo del revestimiento a través de una grieta y lo levante.

Cuando la pendiente se presenta muy fuerte se introducirán obras de arte para reducir su magnitud y disipar su energía.

d. Taludes (Z).

Los taludes laterales del canal están determinados principalmente por la textura del suelo y su estabilidad.

Para el proyecto se utilizará un talud 1:1, el mismo que evitará cambios continuos de sección ($z = 1$) Ver figura 01.

En la Tabla N° 08, se presenta valores del talud recomendados para algunos materiales.

PENDIENTES LATERALES EN CANALES SEGÚN TIPO DE SUELO

MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones.	Vertical	¼:1
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: Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte Ing° ELMER GARCIA RICO (Abril

El BUREAU OF RECLAMATION, recomienda un talud de 1.5:1 y 1:1 para canales que son revestidos de concreto.

e. Coeficiente de Rugosidad (n).

El valor de coeficiente de rugosidad varía de acuerdo al material de los taludes y la solera del canal, forma y tamaño de la sección transversal. Tal es así que el flujo del agua que presentan los revestimientos de concreto está comprendido entre 0.013 y 0.015. Por tanto, asumimos $n=0.014$, valor comúnmente usado en los diseños.

A continuación, se muestran algunos valores de “n” para distintos materiales.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING

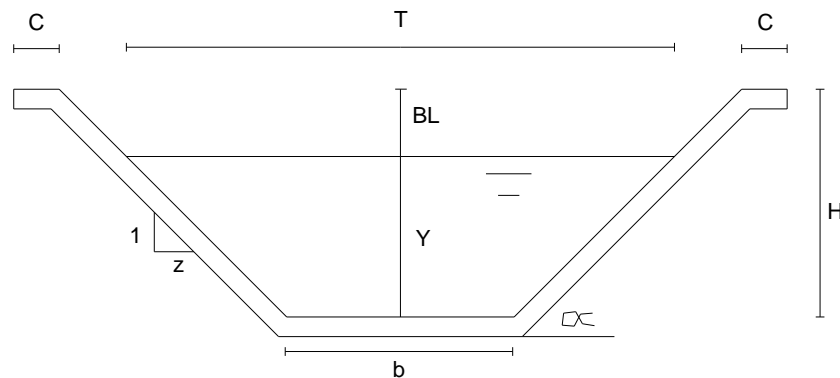
Material	n
Tubos de barro para drenaje	0.014
Superficie de cemento pulido	0.012
Tuberías de concreto	0.015
Canales revestidos con concreto	0.014
Superficie de mampostería con cemento	0.020
Acueductos semicirculares, metálicos, lisos	0.012
Acueductos semicirculares, metálicos corrugados	0.025
Canales en tierra, alineados y uniformes	0.025
Canales en roca, lisos y uniformes	0.033
Canales en roca, con salientes y sinuosos.	0.040
Canales dragados en tierra	0.0275
Canales con lecho pedregoso y bordos de tierra enhierbados.	0.035
Canales con plantilla de tierra y taludes ásperos.	0.033
Corrientes naturales limpias, bordos rectos, sin hendeduras ni charcos profundos.	0.030
Corrientes naturales igual a la anterior pero con algo de hierba y piedra.	0.035
Corrientes naturales igual a la anterior pero con menos profundas, con secciones pedregosas.	0.055

Ríos con tramos lentos, cauce enyerbado o con charcos profundos.	0.070
Playas muy enhierbadas.	0.125

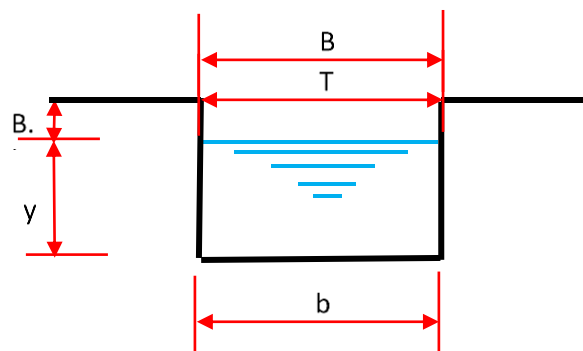
FUENTE: Manual Práctico para el Diseño Hidráulico de Canales (1981) Máximo Billón Bejar

Características Geométricas de la Sección del Canal Yalcuchique

Plantilla Típica Canal Trapezoidal



Plantilla Típica Canal Rectangular



f. Borde Libre o Revancha (BL).

En el diseño de canales debe especificarse una altura suficiente para evitar el desbordamiento durante las crecidas repentinas del nivel de agua.

Este margen libre proporciona un factor de seguridad para el desborde y permite la acumulación razonable de sedimentos.

Las dimensiones adecuada del borde libre depende del cauce, las condiciones de la corriente, la curvatura del trazado, la captación de aguas de lluvia, la acción del viento y de las olas, etc. En la práctica corriente, es dejar un borde libre igual a un tercio del tirante hidráulico, es decir $BL = y/3$.

Ver Fig. N° 02 y 03

Acontinuacion se muestran algunos valores de Borde Libre para diseño de canales.

Borde libre en función del caudal

GASTO (m ³ /s)	REVESTIDO (cm)	SIN REVESTIR (cm)
≤ 0.05	7.50	10.00
0.05 – 0.25	10.00	20.00
0.25 – 0.50	20.00	40.00
0.50 – 1.00	25.00	50.00
> 1.00	30.00	60.00

FUENTE: Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte (Abril 1987 – 1^{ra} Edición). - Ing. Elmer García Rico.

g. Ancho de Solera.

También se le conoce como plantilla o base y su magnitud influye directamente sobre el tirante de flujo. Ver Fig. 02 y 03

h. Ancho de Corona (c).

El ancho de corona, de los bordos del canal, en su parte superior, depende esencialmente del servicio que este habrá de prestar.

En canales grandes se hacen suficientemente anchos, 6.50 m como mínimo, para permitir el tránsito de vehículos y equipo de conservación, a fin de facilitar los trabajos de inspección y distribución del agua.

En canales pequeños es recomendable diseñar el ancho de corona de 0.60 m para caudales menores de 0.50 m³/s y 1.00 m para valores mayores.

Valores considerados según la separata proporcionada en el Curso de Diseño de Infraestructura de Riego por el Ing. Juan Hernández Alcántara (Año 2002). Ver fig. 02 y 03.

i. Espesor del Revestimiento (e).

El U.S.B.R. presenta un gráfico que permite estimar el espesor del revestimiento en función del caudal y del material del revestimiento (Ver Gráfico N° 03 en Anexo 05)

j. JUNTAS

Juntas de Construcción

Son aquellas que se colocan en cualquier lugar adecuado durante la obra, interrumpida.

La corriente es que desempeñen después, la función de junta transversal, longitudinal o de dilatación.

Juntas de Contracción Transversales (J.T.)

Se instalan para combatir el agrietamiento transversal (por disminución de temperatura, pérdida de humedad, etc.)

El United States Bureau of Reclamation. (Según el libro de Irrigation Canal Lining F.A.O.); recomienda el siguiente espaciado de las juntas en el hormigón sin armar:

JUNTAS DE CONTRACCIÓN TRANSVERSAL

ESPEJOR DEL REVESTIMIENTO (cm)	SEPARACIÓN ENTRE JUNTAS (m)
5 – 6.5 (2” – 2.5”)	3 (10 pies)
7.5 – 10 (3”-4”)	3.5 – 4.5 (12’- 15’)

FUENTE: Según Davis, C.V. (Handbook of applied hidráulico) la separación media es de 50 veces el espesor de losa.

Es indispensable que la armadura se interrumpa en las Juntas transversales, a fin que las grietas se formen en ellas.

Juntas de Contracción Longitudinales (J.L.)

Sirve para combatir el agrietamiento longitudinal irregular de las losas no armadas en que el perímetro del revestimiento es mayor a 9.0 m.

Se espacian entre sí de 2.5 m a 4.5 m

Las losas armadas, suelen tener una Armadura Transversal suficiente para eliminar la necesidad de Juntas longitudinales.

Juntas de Dilatación o Expansión

En los revestimientos de hormigón de los canales, no se requiere de ordinario juntas de dilatación, a no ser que estos revestimientos estén en contacto con estructuras fijas u otras condiciones.

2.3.10. Cálculo del Uso Consuntivo

Con la aplicación del Método de Blaney-Criddle, se determinó el valor del Uso Consuntivo por ser el más apropiado para la zona en estudio es decir para climas sub tropicales y de acuerdo a la metodología descrita en el ítem N° 8.2.2.3.3.1; se obtuvieron los siguientes resultados que se indican en el cuadro N° 10

Además, se procedió a determinar por otros dos métodos (Hargreaves y Penman Monteith), cuyos resultados se observan en el Anexo N° 01.

**DETERMINACIÓN DE LOS USOS CONSUNTIVOS POTENCIAL (ETP) METODO DE
BLANEY – CRIDDLE**

Mes	T. media mensual °C	$0.46T^{\circ} + 8.13$	P (%)	F (mm)	Kt	Etp (mm)
Enero	23.51	18.94	8.738	165.32	0.97	160.36
Febrero	26.26	20.21	7.821	149.54	0.99	148.04
Marzo	26.68	20.40	8.504	163.11	0.99	161.48
Abril	23.87	19.11	8.117	150.65	0.95	143.12
Mayo	22.11	18.30	8.279	155.81	0.97	151.14
Junio	20.46	17.54	8.319	145.00	0.87	126.15
Julio	19.70	17.19	8.169	139.12	0.84	116.86
Agosto	19.68	17.18	8.353	142.59	0.85	121.20
Septiemb	19.64	17.16	8.180	138.98	0.84	116.74
Octubre	20.17	17.41	8.601	149.66	0.87	130.20
Noviembre	20.89	17.74	8.412	149.14	0.89	132.73
Diciembre	21.85	18.18	8.775	162.07	0.94	152.35

FUENTE: Elaborado por el responsable

2.3.11. Calculo de Eficiencias de Riego

La estimación de la eficiencia total del sistema de riego, se obtuvo considerando las diferentes pérdidas descritas en la metodología indicada en el ítem N° 8.2.2.3.6

2.3.11.1. Eficiencia de Conducción (Ec)

$Ec = 100 - (\text{Pérdidas en el canal principal} + \text{pérdidas por operación}).$

$$Ec = 100 - (0.5 + 10)$$

$$Ec = 89.50 \%$$

2.3.11.2. Eficiencia de Regaderas (Er)

$$Er = 100 - (\text{Pérdidas en regaderas})$$

$$Er = 100 - 11.5$$

$$Er = 88.5 \%$$

2.3.11.3. Eficiencia de Parcela (Ep).

$$Ep = 100 - (\text{pérdidas en parcela}).$$

$$Ep = 100 - 45$$

$$Ep = 55 \%$$

2.3.11.4. Eficiencia de Distribución (Ed).

$$Ed = Ec \times Er$$

$$Ed = (0.895) (0.885)$$

$$Ed = 79.21 \%$$

2.3.11.5. Eficiencia Total.

$$Et = Ed \times Ep$$

$$Et = (0.7921) \times (0.55)$$

$$Et = 43.57 \%$$

2.3.11.6. Determinación del Coeficiente de Pérdidas (Cp).

$$Cp = 100 / Et$$

$$Cp = 100 / 43.57$$

$$Cp = 2.30$$

A continuación, se presenta el resumen de las pérdidas y eficiencias del sistema de riego.

EFICIENCIA TOTAL DEL SISTEMA

N ^o	Cultivo Guía	Denominación	Dimensión	Abre.	Origen	Pérdida (%), según tipo de suelo		
1	A M A I Z	Canal Principal	%	Pc	Item	0.50		
2		Canales Regaderas		Pèr- di- das.	Pr	Item	11.50	
3		Operación		Po	Item	10.00		
4		Nivel de Parcela		De	Pp	Item	45.00	
5		Eficiencia de Conducción		Deman- -da	Ec	100-(①+③)	89.50	
6		Eficiencias de Regaderas		De	Er	100 - ②	88.50	
7		Eficiencia en Parcela		De	Ep	100 - ④	55.00	
8		Eficiencia Distribución		Agua Máxima	Eficien- cias.	Ed	(⑤ x ⑥)/100	79.21
9		Eficiencia Total		.		Et	(⑧x ⑦)/100	43.57
10		Coefficiente de Pérdida				$\varphi=C$ p	100: ⑨	2.30

FUENTE: Elaborado por el responsable.

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE MAIZ

FILA	DESCRIPCIÓN	SIMB	DIMENS	ORIGEN	M E S E S											
					AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.
1	Coefficiente de cultivo.	Kc	---	Cua. N° 8								0.50	0.66	0.74	0.73	0.35
2	Epotranspiración mensual.	Etp	mm/mes	Cua. N°10								161.48	143.12	151.14	126.15	116.86
3	Consumo diario normal.	U	cm/día	$\frac{2}{\text{dia} - \text{mes} \times 10}$								0.52	0.48	0.49	0.42	0.38
4	Demanda de agua en lámina.	D	cm/día	1x3								0.26	0.32	0.36	0.31	0.13
5	Coefficiente de pérdida.	Cp	---	Cua. N° 11						2.3						
6	Demanda neta.	DH	cm/día	4 x 5								0.60	0.74	0.83	0.71	0.30
7	Modulo de Riego.	MR	l/s/há	6 x 1.16*								0.70	0.86	0.96	0.82	0.35

* 1.16 = Factor de conversión de cm/día a l/s/ha

FUENTE: Elaborado por el responsable.

2.4. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El caudal de diseño se ha efectuado en base a las áreas de influencia de cada lateral y a las demandas de aguas de los cultivos más comunes que se siembran en la zona.

Por lo tanto, para el cálculo del caudal de diseño se ha asumido que el área de influencia irrigada por el Canal Yalcuchique será sembrada con los cultivos predominantes en la zona; el cual presenta el mayor módulo de riego (mes de demanda pico); sin embargo para el presente estudio el caudal recomendado por el operador (comisión de usuarios de Monsefu) y aprobado por Administración Local de agua Chancay Lambayeque- Autoridad Nacional del Agua, es de 0.600 m³/seg.

$$Q_d = MR \times A_i$$

Donde:

$$MR = \text{Módulo de Riego} = 0.96 \text{ l/s-ha.}$$

$$A_i = \text{Area de influencia} = 577.68 \text{ ha (áreas declaradas)}$$

$$Q_d = \text{Caudal de Diseño.}$$

$$Q_d = 0.96 \text{ l/s-ha} \times 577.68 \text{ ha}$$

$$Q_d = 554.5728 \text{ l/s.} \approx 0.555 \text{ m}^3/\text{s}$$

Se recomienda incrementar el 15 % del total de agua que sirve para la ganadería y otros fines por lo tanto:

$$Q_d = 0.555 + 0.15 (0.555)$$

$$Q_d = 0.6383 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sin embargo para el diseño se optará por un caudal de:

$$Q_d = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal con el que fue diseñada la toma Yalcuchique en el Km 0+000 por la comisión del sub sector de riego de Monsefu en el año 2000, aprobado por la ALACH-L.

2.5. DISEÑO HIDRAULICO

El diseño Hidráulico del canal, tiene como objetivo determinar las características geométricas del mismo, en base a criterios técnicos y económicos que permitan un buen funcionamiento y operatividad, por lo que se han considerado los elementos básicos para el diseño como son, topográficos, sesiones, velocidades permisibles, pendiente, radios mínimos, etc.

Generalmente la pendiente en canales se considera entre 0.1% a 0.5%. Excesiva la pendiente, aumenta la velocidad del agua y erosiona el fondo del canal.

Poca pendiente, disminuye la velocidad del agua y se acumulan piedras y tierra en el fondo del canal.

Para el coeficiente de rugosidad para nuestro caso, se ha considerado para concreto de cemento portland, se ha considerado

$n = 0.014$ (ver tabla N° 9).

El ancho de la solera está dada generalmente por razones prácticas constructivas de los canales revestidos como $b_{\min} = 0.30$ m, pero se ha considerado según Tabla N° 12 lo siguiente:

ANCHO (m)	CAUDAL (m³)
0.4	0.06 - 0.18
0.6	0.18 - 0.72
0.8	2.00 - 10.00
6.4	70

Fuente: Aguirre Pe, Hidráulica de canales. Centro Interamericano del desarrollo de aguas y Tierra. CIDIAT, Merida, Venezuela, 1974

Donde b es el ancho de solera, consideramos para un caudal de $0.600 \text{ m}^3/\text{seg}$. la solera de $b= 0.60 \text{ m}$

Para hallar el talud se utilizó la Tabla N° 8: se obtiene el talud apropiado para el tipo de material, siendo este de concreto y por ser un canal poco profundo le corresponde un talud de $Z= 1:1$

En cuanto a las velocidades en un canal de riego pueden fluctuar entre un valor máximo que no produzca erosión en el canal y un mínimo que no produzca sedimentación, siendo para nuestro caso una velocidad máxima de $1.583 \text{ m}/\text{seg}$. Velocidad que no supera el máximo permitido que es de $3.0 \text{ m}/\text{seg}$.

(Ver tabla N° 07).

Para hallar la velocidad mínima en nuestro caso tenemos $0.760 \text{ m}/\text{seg}$, teniendo como caudal máximo de operación $0.600 \text{ m}^3/\text{seg}$, siendo la velocidad mínima recomendada de $V_{\min} = 0.30 \text{ m}/\text{seg}$. Para un $Q < 1.00 \text{ m}^3/\text{seg}$. (Ver Item 8.2.2.3.9).

Respecto al borde libre en la práctica corriente en dejar un borde libre igual a un tercio del tirante hidráulico es decir $BL= Y/3$, para nuestro caso sería de acuerdo al caudal de $0.600 \text{ m}^3/\text{seg}$. Para un canal revestido un borde libre de $BL=0.25 \text{ m}$ (ver tabla N° 10).

Para los radios mínimos en canales se encuentran en función al caudal o al espejo de agua, recomendado según el autor redondear hasta el próximo metro superior.

Radio Mínimos en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{Seg}$.

Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Capacidad del canal	Radio mínimo
$20 \text{ m}^3/\text{s}$	100 m
$15 \text{ m}^3/\text{s}$	80 m
$10 \text{ m}^3/\text{s}$	60 m
$5 \text{ m}^3/\text{s}$	20 m
$1 \text{ m}^3/\text{s}$	10 m
$0,5 \text{ m}^3/\text{s}$	5 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N° 7 "Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978.

Para nuestro caso tenemos un caudal $0.60 \text{ m}^3/\text{seg}$. por lo que nos corresponde el radio mínimo de $R_{\min}= 6.00 \text{ m}$

Radios Mínimos en canales abiertos en función al espejo de agua

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.

Con esta tabla N° 14, tenemos un espejo de agua de 1.88 m, por lo que nos corresponde un radio mínimo de $R_{min} = 6.00$ m

En el diseño Hidráulico del canal se plantea considerar lo siguiente:

- El flujo es uniforme y permanente; y
- El estado del flujo es turbulento y Subcrítico.

El flujo es uniforme y permanente, cuando la profundidad del tirante de agua no cambia durante intervalos de tiempo considerables. Es decir, que entre dos puntos, pasa el mismo caudal, existe la misma sección y que el gradiente de energía, la superficie de agua y el fondo del canal son paralelos. El tirante para el flujo uniforme y permanente es el Normal. La fórmula que se empleara en el diseño hidráulico será la de Manning – Strickler :

$$Q = A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Q =

n

Donde:

Q = Caudal, en m³/s.

A = Área de la sección, en m².

R = Radio Hidráulico, en m.

S = Pendiente

n = Coeficiente de rugosidad.

La turbulencia o no de un flujo está dado por el número de REYNOLDS, cuya fórmula es:

V x R

Re= _____

v

Donde:

Re = Número de Reynolds.

V = Velocidad en m/s.

R = Radio Hidráulico en m.

v = Viscosidad Cinemática = 10.03×10^{-7} m/s.

Si:

Re < 500 Flujo Laminar.

500 < Re < 2000 Flujo Transicional.

Re > 2000 Flujo Turbulento.

La condición de flujo Subcritico queda definido por el **Nº de FROUDE (F)**.

V

F =

g . D



Donde:

F = Número de Froude.

V = Velocidades, en m/s.

g = Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2 .

D = Profundidad Hidráulica, en m.

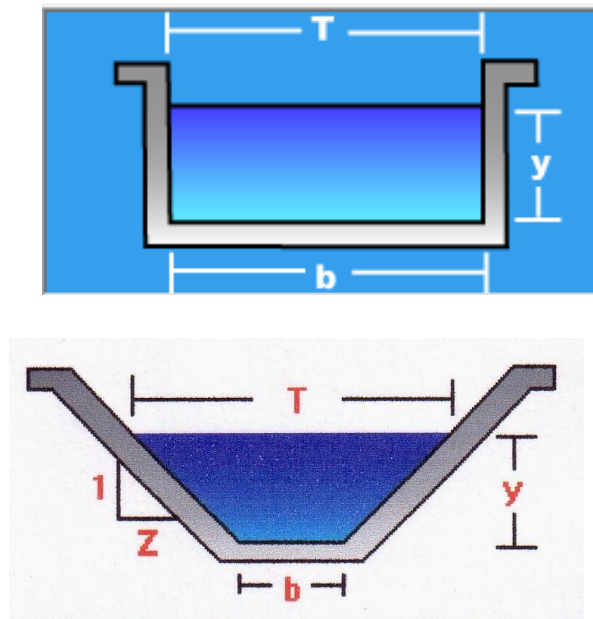
Si:

F < 1 Flujo es Subcritico.

F = 1 Flujo es Crítico.

F > 1 Flujo es Supercrítico.

Elementos Geométricos E Hidráulicos del canal Yalcuchique



De acuerdo a la **figura**, se observa los siguientes elementos

Donde:

Y = Tirante de agua en el canal.

B = Ancho de la plantilla.

T = Ancho superior o espejo de agua.

C = Corona del borde.

H = Altura de la caja.

BL = Borde libre.

α = Angulo de inclinación de las paredes con la horizontal.

Z = Talud.

A = Área Hidráulica.

P = Perímetro mojado.

R = Radio Hidráulico.

2.5.1. DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL YALCUCHIQUE:

El diseño de la caja hidráulica del canal a mejorar en los 4+121 km., se efectuó de acuerdo a los perfiles longitudinales, obteniéndose así para el canal 2 secciones típicas; siendo el caudal para la sección constante.

El caudal inicial del canal es de 0.600 m³/s.

Así mismo se tuvo como base los criterios técnicos y económicos que permiten el buen funcionamiento y operatividad.

A continuación, se presenta el cálculo hidráulico de una sección típica.

A) Sección Trapezoidal: Km. 0+018.80 al Km. 0+565

a.1 Características de Diseño:

Q = 0.600 m³/s

S = 0.50 ‰

n = 0.014

Z = 1

b = 0.60

α = 45°

a.2 Cálculo del Tirante (y)

Aplicando la Fórmula de Manning

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Despejando:

$$AR^{\frac{2}{3}} = \frac{Qn}{S^{\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots (2)$$

$$A^{\frac{5}{3}} = \frac{Qn}{S^{\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots (3)$$

$$S^{1/2} \quad P^{2/3}$$

Pero:

$$A = by + Zy^2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$P = b + 2Y\sqrt{1 + Z^2} \quad \dots\dots\dots (5)$$

Reemplazando las ecuaciones 4 y 5 en 3 se tiene:

$$\frac{(bY + ZY^2)^{5/3}}{(b + 2Y\sqrt{1 + Z^2})^{2/3}} = \frac{Q * n}{\sqrt{S}}$$

Tabulando valores se tiene:

$$Y = 0.6377 \text{ m.} \quad Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

Con una plantilla de 0.60 m y un tirante de 0.6377 m nos permite obtener un caudal de 0.600 m³/s, caudal con el que fue diseñada la Toma Yalcuchique.

a.3. Cálculo del Borde Libre (BL)

$$BL = Y/3$$

$$BL = 0.6377/3$$

$$BL = 0.2125 \text{ m}$$

Se considera: BL=0.25m

a.4. Altura de Caja (H)

$$H = Bl + Y$$

$$H = 0.25 + 0.6377$$

$$H = 0.89 \text{ m} = 0.90\text{m}$$

a.5. Área Hidráulica (A)

$$A = by + Zy^2$$

$$A = 0.60 (0.6377) + (1) (0.6377)^2$$

$$A = 0.789 \text{ m}^2$$

a.6. Perímetro Mojado (P)

$$P = b + Zy\sqrt{1 + Z^2}$$

$$P = (0.60) + 2(0.6377)\sqrt{1 + (1)^2}$$

$$P = 2.40\text{m.}$$

a.7. Radio Hidráulico (R)

$$R = A/P$$

$$R = 0.79 / 2.4$$

$$R = 0.329 \text{ m.}$$

a.8. Espejo de Agua (T)

$$T = b + 2Zy$$

$$T = 0.60 + 2(1)(0.64)$$

$$T = 1.88 \text{ m.}$$

a.9. Velocidad (V)

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{0.600}{0.79}$$

$$V = 0.759 \text{ m/s}$$

a.10. Número de Froude (F)

$$F = \frac{V}{\sqrt{g * D}}$$

$$F = \frac{0.760}{\sqrt{9.81 \left(\frac{0.79}{1.88} \right)}}$$

$$F = 0.37$$

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \left(\frac{A}{T} \right)}}$$

F < 1FLUJO SUBCRITICO

Para el cálculo hidráulico del resto de las secciones del canal se sigue el mismo procedimiento; cuyos valores se detallan en el cuadro N° 13

B) Sección Rectangular: Km. 0+565 al Km. 1+100.12

b.1 Características de Diseño:

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 0.21 \text{ ‰}$$

$$n = 0.014$$

$$Z = 0$$

$$b = 1.25$$

b.2 Cálculo del Tirante (y)

Aplicando la Fórmula de Manning

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Reemplazando:

$$0.600 = \frac{1}{0.014} (by) \frac{(by)^{\frac{2}{3}}}{b + 2y} (0.0021)^{\frac{1}{2}}$$

Tabulando valores se tiene:

$$Y = 0.3826 \text{ m.}$$

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

b.3. Cálculo del Borde Libre (BL)

Se considera según cuadros N° 10, el cual esta en función al caudal

$$BL = 0.25 \text{ m}$$

b.4. Altura de Caja (H)

$$H = Bl + Y$$

$$H = 0.62 + 0.3826$$

$$H = 1.0026 \text{ m} = 1.00 \text{ m}$$

b.5. Área Hidráulica (A)

$$A = b \times y$$

$$A = 1.25 \times 0.3826$$

$$A = 0.478 \text{ m}^2$$

b.6. Perímetro Mojado (P)

$$P = b + 2y$$

$$P = 1.25 + 2(0.3826)$$

$$P = 2.0152$$

b.7. Radio Hidráulico (R)

$$R = b \times y / b + 2y$$

$$R = 0.79 / 2.4$$

$$R = 0.2373 \text{ m.}$$

b.8. Espejo de Agua (T)

$$T = b$$

$$T = 1.25 \text{ m.}$$

b.9. Velocidad (V)

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{0.600}{0.478}$$

$$V = 1.255 \text{ m/s}$$

b.10. Número de Froude (F)

$$F = \frac{V}{\sqrt{g * D}}$$

$$F = \frac{1.255}{\sqrt{9.81 \left(\frac{0.48}{1.25} \right)}}$$

$$F = 0.647$$

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \left(\frac{A}{T} \right)}}$$

F < 1FLUJO SUBCRITICO

Para el cálculo hidráulico de la secciones del canal rectangular se detallan en el cuadro N° 13

Resultados del diseño hidráulico del canal Yalcuchique

TRAMO	L (m)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	S (m/m)	n	b (m)	y (m)	Z	A (m ²)	P (m)	R (m)	T (m)	B.L (m)	Ht (m)	B (m)	F	Energía Espec.	tipo de flujo	KM INICIO	KM FINAL
1	531.15	0.600	0.760	0.0005	0.014	0.60	0.6377	1.00	0.79	2.40	0.33	1.88	0.26	0.90	2.40	0.37	0.67	Flujo Subcrítico	0+018.80	0+565
2	535.12	0.600	1.255	0.0021	0.014	1.25	0.3826	0.00	0.48	2.02	0.24	1.25	0.62	1.00	1.25	0.65	0.46	Flujo Subcrítico	0+565	1+100.12
3	304.90	0.600	1.443	0.0028	0.014	0.60	0.4112	1.00	0.42	1.76	0.24	1.42	0.29	0.70	2.00	0.85	0.52	Flujo Subcrítico	1+100.12	1+405.02
4	755.29	0.600	1.086	0.0013	0.014	0.60	0.5016	1.00	0.55	2.02	0.27	1.60	0.25	0.75	2.10	0.59	0.56	Flujo Subcrítico	1+405.02	2+160.31
5	1480.38	0.600	1.342	0.0023	0.014	0.60	0.4329	1.00	0.45	1.82	0.25	1.47	0.27	0.70	2.00	0.78	0.52	Flujo Subcrítico	2+160.31	3+640.69
6	300.12	0.600	1.443	0.0028	0.014	0.60	0.4112	1.00	0.42	1.76	0.24	1.42	0.29	0.70	2.00	0.85	0.52	Flujo Subcrítico	3+640.69	3+940.81
7	180.19	0.600	1.583	0.0036	0.014	0.60	0.3849	1.00	0.38	1.69	0.22	1.37	0.27	0.65	1.90	0.96	0.51	Flujo Subcrítico	3+940.81	4+121.00

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.1.1. VERIFICACIÓN DE LOS NIVELES ENERGÉTICOS.

Se aplicará la ecuación de BERNOULLI en cualquier línea de corriente que atraviesa una sección de un canal, se define como energía, a la suma de energías de posición más de presión y más la de velocidad, es decir:

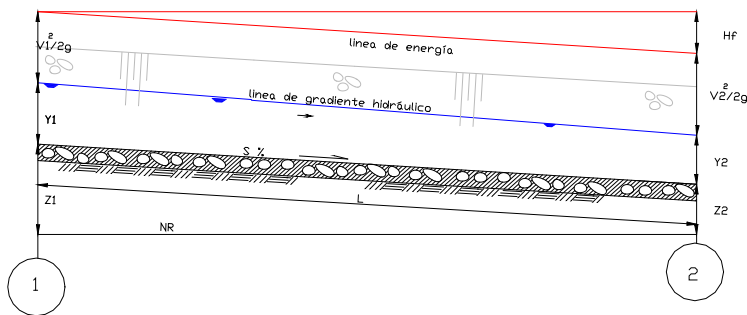
Energía total = Energía POSICION + Energía PRESION + Energía VELOCIDAD

La Ecuación de la energía para el tramo 1-2, se expresa como:

$E_1 = E_2 + \Sigma \text{pérdidas}$

$$Z_1 + Y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Ecuación de Bernoulli (Pérdida De Carga)



2.5.2. DISEÑO HIDRAULICO DE OBRAS DE ARTE DEL CANAL YALCUCHIQUE

Son estructuras hidráulicas que se requieren en puntos determinados del recorrido de un canal y cuyo diseño está influenciado por factores topográficos y agros hidrológicos.

Dentro del nuevo lineamiento de la infraestructura de riego se han considerado las siguientes obras de arte:

Aforador Parshall (1)

Puentes Alcantarilla (2)

Puentes Peatonal (7)

Estructura de Retención (7)

Tomas directas (toma directa alcantarilla 15 y toma directa 10 = 25)

Tomas laterales(2)

Transiciones (22)

De esta manera los cálculos hidráulicos permitirán ante todo definir el dimensionamiento de las obras, asimismo se considerarán criterios prácticos, producto de la experiencia en las obras de irrigación.

2.5.2.1. DISEÑO HIDRAULICO DE AFORADOR PARSHALL:

Estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua que pasa por una sección determinada de un canal (idealizado por Ralph L. Parshall, ing. Del servicio de irrigación del departamento de EE.UU) para la construcción del medidor se ha considerado que trabaje a flujo libre y flujo sumergido, dicho medidor se clasifica por su medida, como canaletas pequeñas por encontrarse en el rango del caudal de 0.0015m³/seg. Hasta 3.95 m³/seg. Siendo para nuestro caso el siguiente:

A. Canal Principal Yalcuchique: Km. = 0+056.50

A.1 Para la construcción del canal del Parshall es necesario conocer aproximadamente el caudal a medir, el mismo que se cuenta con las siguientes características hidráulicas del canal parshall:

El caudal mínimo se considera el 12% del caudal máximo.

Características Hidráulicas de Aforador Parshall

S	o/oo	0.5	0.5
Q	m ³ /s	0.6	0.072
b	m	0.6	0.6
Z	---	1	1
n	---	0.014	0.014
y	m	0.6377	0.2066
A	m ²	0.7893	0.1666
P	m	2.4037	1.1843
R	m	0.3284	0.1407
V	m/s	0.7602	0.4321
E	m	0.6671	0.2161

Fuente: Elaborado por el responsable

Para canales rectangulares pequeños:

$$W = 1/3 \text{ a } 1/2 (b)$$

Para canales trapezoidales:

$$W = 2/3 (b) \quad \text{donde } b \text{ es la plantilla del canal}$$

En nuestro caso: $W = 0.4 \text{ m} = 1.31 \text{ pies} = 39.93 \text{ cm}$

Podemos tantear con los medidores de W (ancho de garganta) igual a 1, 2 y 3 pies teniendo en cuenta que el medidor trabajará a descarga libre y con una sumergencia del 70%.

Valores a sumergencia de un 70%

1	0.3048	0.60	0.64	0.70	0.150	0.911	0.638	-	0.000	0.911
								0.124		
2	0.6096	0.60	0.64	0.70	0.137	0.571	0.400	0.203	0.238	0.809
3	0.9144	0.60	0.64	0.70	0.126	0.438	0.307	0.326	0.331	0.769

Fuente: Elaborado por el responsable

Valores para caudales Mínimos

1	0.3048	0.07	0.21	0.70	0.036	0.226	0.158	0.016	0.048	0.274
2	0.6096	0.07	0.21	0.70	0.033	0.145	0.102	0.094	0.105	0.250
3	0.9144	0.07	0.21	0.70	0.030	0.113	0.079	0.124	0.127	0.241

Fuente: Elaborado por el responsable

Parámetros para un ancho de garganta $W = 2'$

De la tabla 7.4 (Anexos N° 5), con el caudal inicial de 0.600 m³/seg. Chequeamos la determinación del ancho de garganta que es de 2", y el caudal siendo la ecuación a utilizar de:

$$h_a = \left(\frac{Q}{1.428} \right)^{1/1.55}$$

$$h_a = (0.60/1.428)^{1/1.55}$$

$$h_a = 0.5715 \text{ m} = 571.5 \text{ mm}$$

-Parámetros para $W = 2''$

TIRANTE EN LA CRESTA	m	ha	0.57	0.15
SUMERSION	---	S	0.70	0.70
TIRANTE EN LA GARGANTA	m	hb	0.400	0.102
PERDIDA DE CARGA	m	Pc	0.137	0.033

Fuente: Elaborado por el responsable

Según tabla N° 7.3, (Ver anexos N° 5) dimensiones del aforador parshall, en la cual se ha seleccionado el ancho de garganta que es de 2 pies

-Dimensiones en metros del medidor Parshall

w		A	B	C	D	E	F	G	K	N	X	Y
pies	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1	0.3048	1.3716	1.343	0.6096	0.8446	0.9144	0.6096	0.9144	0.0762	0.2286	0.0509	0.076
2	0.6096	1.524	1.4953	0.9144	1.2064	0.9144	0.6096	0.9144	0.0762	0.2286	0.0509	0.076
3	0.9144	1.6764	1.6447	1.2192	1.5715	0.9144	0.6096	0.9144	0.0762	0.2286	0.0509	0.076

Fuente: Elaborado por el responsable

Las características del caudal de descargas según tabla y corrección es de

Caudal en m³/seg

w		CAUDAL LIMITE PARA FLUJO LIBRE	
		MAXIMO	MINIMO
pies	m	m3/S	m3/S
1	0.3048	0.4508	0.0098
2	0.6096	0.9268	0.0185
3	0.9144	1.4112	0.0272

Fuente: Elaborado por el responsable

En nuestro caso el medidor parshall elegido es el de 2'

Con los Datos del cuadro N° 18 se dimensiona el medidor Parshall (Ver anexos y Planos)

2.5.2.1. DISEÑO HIDRAULICO DE PUENTE ALCANTARILLA:

PUENTE - ALCANTARILLA KM 0+124.8

Se ha utilizado para el presente cálculo el software Hcanales

a.- Características Hidráulicas del canal aguas arriba y abajo

Lugar:	<input type="text" value="MONSEFU"/>	Proyecto:	<input type="text" value="CANAL YALCUCHIQUE"/>
Tramo:	<input type="text" value="TRAMO 1"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="CONCRETO E = 0.075 m"/>

Datos:		
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.6"/> m3/s	
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.6"/> m	
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0005"/> m/m	

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.6377"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.4037"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.7893"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3284"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.8754"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7602"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.3741"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6671"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características Hidráulicas del canal aguas arriba y abajo

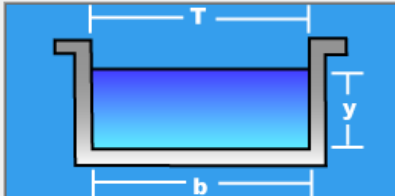
b.- Características Hidráulicas en el puente Alcantarilla

Borde Libre (Yb): 0.260 m

Altura total del canal (H): 0.900 m

Por máxima eficiencia hidráulica:

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.60"/> m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0005"/> m/m

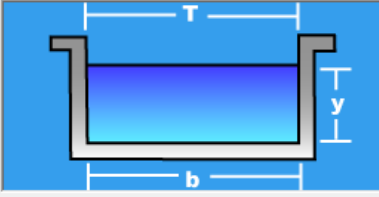


Resultados:			
Tirante (y):	<input type="text" value="0.6352"/> m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.2704"/> m
Perímetro (p):	<input type="text" value="2.5409"/> m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.8070"/> m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3176"/> m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.2704"/> m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7435"/> m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2978"/>
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6634"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Características Hidráulicas en el puente Alcantarilla-máxima eficiencia hidráulica

Adoptando b= 1.30 m.

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.60"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.30"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0005"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.6208"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.5417"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.8071"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3175"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.3000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7434"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.3012"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6490"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Resultados de las características Hidráulicas en el puente Alcantarilla cuando b= 0.30 m

Borde Libre (Yb) : 0.379 m

Altura total de alcantarilla (H): 1.00 m

c.- Diseño de Transición de entrada y las cotas de fondo

Cálculo de Longitud de Transición

$$L = 2.5 * (T_2 - T_1)$$

Cálculo de la diferencia de nivel

$$Z_e = (Y_2 - Y_1) + \frac{1+k}{2 * g} * (V_2^2 - V_1^2)$$

d.- Diseño de Transición de Salida, y las cotas de fondo

Cálculo de Longitud de Transición

$$L = 2.5 * (T_1 - T_2)$$

Cálculo de la diferencia de nivel

$$Z_s = (Y_1 - Y_2) * \frac{1+k}{2 * g} * (V_1^2 - V_2^2)$$

Características Hidráulicas del puente alcantarilla

CALCULO HIDRAULICO DEL PUENTE ALCANTARILLA								
TRANSICION	TIPO CANAL		CARACT. HIDR. A. ARRIBA Y ABAJO			CARACT. HIDRAULICAS PUENTE-ALCANT		
	ENTRADA	SALIDA	Tirante (Y)	Esp.Agua(T)	Veloc.(V)	Tirante (Y)	Esp.Agua(T)	Veloc. (V)
ENTRADA	RECTANGULAR	RECTANGULAR	0.6377	1.8754	0.7602	0.6208	1.3000	0.7434

Transiciones de entrada y salida de puente alcantarilla

CALCULO DE TRANSICIONES							
CONTRACCION (ENTRADA)				EXPANSION (SALIDA)			
Ks	L (Teórico)	L (Usar)	Z	Ke	L	L (Usar)	Z
0.1000	1.4385	1.50	-0.018	0.2000	1.4385	1.50	0.018

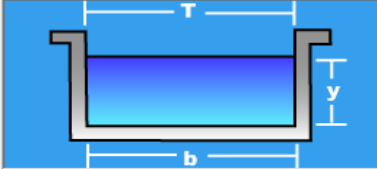
2) PUENTE - ALCANTARILLA KM 0+705.73, 0+719.04

a)- Características Hidráulicas del Canal aguas arriba y abajo

Lugar:	MONSEFU	Proyecto:	CANAL YALCUCHIQUE
Tramo:	TRAMO 2	Revestimiento:	CONCRETO E = 0.075 m

Datos:

Caudal (Q):	0.60	m ³ /s
Ancho de solera (b):	1.25	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.0021	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.3826	m	Perímetro (p):	2.0151	m
Area hidráulica (A):	0.4782	m ²	Radio hidráulico (R):	0.2373	m
Espejo de agua (T):	1.2500	m	Velocidad (v):	1.2547	m/s
Número de Froude (F):	0.6476		Energía específica (E):	0.4628	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

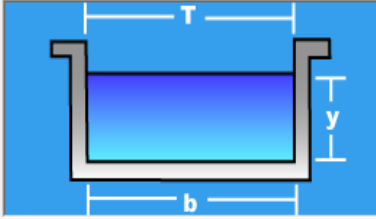
Características Hidráulicas del Canal aguas arriba y abajo

Borde Libre (Yb) : 0.620 m

Altura total del canal (H) : 1.00 m

Por máxima eficiencia hidráulica:

Datos:			
Caudal (Q):	0.60	m ³ /s	
Talud (Z):	0		
Rugosidad (n):	0.014		
Pendiente (S):	0.0021	m/m	



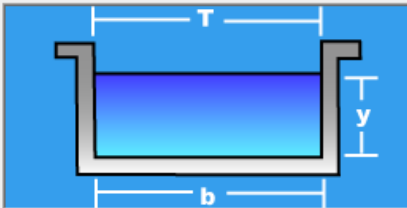
Resultados:

Tirante (y):	0.4854	m	Ancho de solera (b):	0.9707	m
Perímetro (p):	1.9414	m	Area hidráulica (A):	0.4711	m ²
Radio hidráulico (R):	0.2427	m	Espejo de agua (T):	0.9707	m
Velocidad (v):	1.2735	m/s	Número de Froude (F):	0.5836	
Energía específica (E):	0.5680	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Subcrítico	

Resultados de las características Hidráulicas en el puente Alcantarilla con máxima eficiencia Hidráulica

Adoptando $b = 1.00$ m.

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.60"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.00"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0021"/> m/m



Resultados:			
Tiranante normal (y):	<input type="text" value="0.4799"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.9598"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.4799"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2449"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.0000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.2503"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.5762"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5596"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Resultados de las características Hidráulicas en el puente Alcantarilla cuando $b = 1.00$ m

Borde Libre (Y_b) : 0.520 m

Altura total de alcantarilla (H): 1.00 m

b.- Diseño de Transición de entrada y las cotas de fondo

Cálculo de Longitud de Transición

$$L = 2.5 * (T_1 - T_2)$$

Cálculo de la diferencia de nivel

$$Z_s = (Y_1 - Y_2) * \frac{1+k}{2 * g} * (V_1^2 - V_2^2)$$

c- Diseño de Transición de Salida, y las cotas de fondo

Cálculo de Longitud de Transición

$$L = 2.5 * (T_1 - T_2)$$

Cálculo de la diferencia de nivel

$$Z_s = (Y_1 - Y_2) * \frac{1+k}{2 * g} * (V_1^2 - V_2^2)$$

Características Hidráulicas del puente alcantarilla

CALCULO HIDRAULICO DEL PUENTE ALCANTARILLA								
TRANSICION	TIPO CANAL		CARACT. HDR. A. ARRIBA Y ABAJO			CARACT. HIDRAULICAS PUENTE-ALCANT		
	ENTRADA	SALIDA	Tirante (Y)	Esp.Agua(T)	Veloc.(V)	Tirante (Y)	Esp.Agua(T)	Veloc. (V)
ENTRADA	RECTANGULAR	RECTANGULAR	0.3826	1.2500	1.2547	0.4799	1.0000	1.2503

Fuente: Elaborado por el responsable

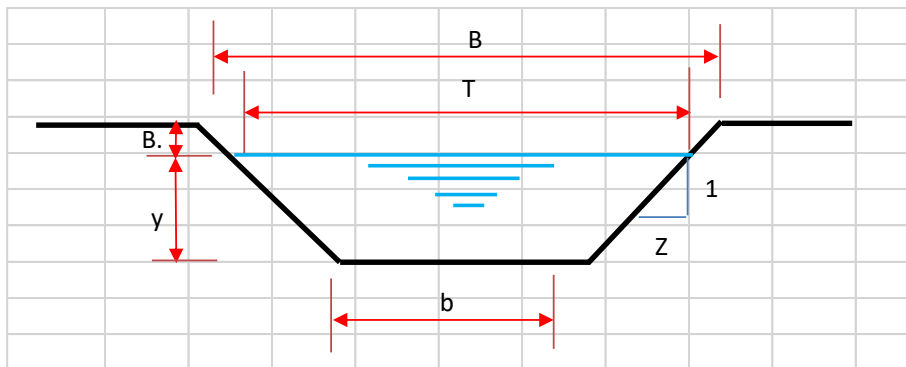
Características de tracciones del puente alcantarilla

CALCULO DE TRANSICIONES							
CONTRACCION (ENTRADA)				EXPANSION (SALIDA)			
Ks	L (Teórico)	L (Usar)	Z	Ke	L	L (Usar)	Z
0.1000	0.6250	1.00	0.097	0.2000	0.6250	1.00	-0.097

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.2.3. DISEÑO HIDRAULICO DE RETENCIONES

A) RETENCION KM 1+514.45, 1+568.13



Sección del canal en el Km 1+514.45, 1+568.13

$$Q = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.09 \text{ m/s}$$

$$Y = 0.50 \text{ m}$$

$$B.L = 0.25 \text{ m}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$R = 0.274 \text{ m}$$

$$n = 0.014$$

$$P = 2.019 \text{ m}$$

$$S = 0.0013$$

$$T = 1.60 \text{ m}$$

$$Z1 = 1.00$$

$$H \text{ canal} = 0.75 \text{ m}$$

$$A = 0.553 \text{ m}^2$$

FORMULA DE MANNING

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Q = Caudal, en m³/s

A = Área hidráulica, en m²

A = Área hidráulica, en m²

b = ancho de solera, en m

R = Radio hidráulico, en m.

Z = Talud de las paredes laterales del canal

S = Pendiente

y = Tirante de agua, en m

n = Coeficiente de rugosidad

P = perímetro mojado, en m

T = Espejo de agua, en m

Para un canal trapezoidal se tiene:

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

1) DETERMINACION DEL ANCHO DE LA RETENCION

$$B = \frac{A}{y}$$

$$A = 0.553$$

$$B = 1.10 \text{ m}$$

$$y = 0.50$$

$$\text{usar: } B = 1.50 \text{ m}$$

2) CALCULO DEL CAUDAL DE VERTIMIENTO

$$Q_{vertedero} = C * L * H^{\frac{3}{2}}$$

H = 80% del borde libre = 0.2 m

y = 0.50 m

C = 1.93 (Ver anexo N° 5-Cuadro N° 1-A)

Z2 = 0 (Talud en la retención)

L1 = 1.5 m

L2 = 1.5 m

L = (L1+L2)/2 = 1.50 m

Qvertedero = 0.259 m³/s > 0.24 OK

40% de Q = 0.24 m³/s

3) VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA CRESTA VERTEDORA

$$V = \frac{Q}{A}$$

Qvertedero = 0.259 m³/s

A = L*H = 0.3 m²

V = 0.862 m/s < 1.10 m/s OK

4) LONGITUD DE TRANSICIONES

Como las características del canal aguas arriba y aguas abajo son iguales se tiene:

$$L_{Te} = L_{Ts} = \frac{L1 - L3}{2 \tan 12^{\circ}30'}$$

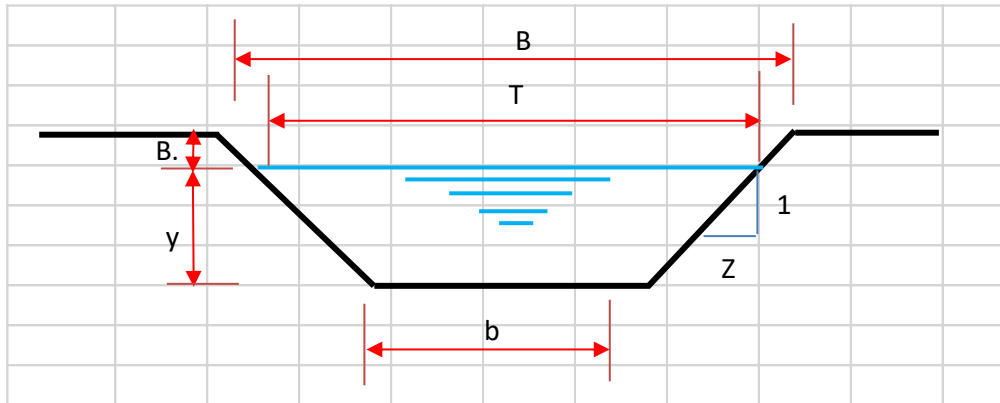
L1 = 1.5

L3 = 1.60

Lte = Lts = 0.233

Usar : $Lte = LTs = 1.00 \text{ m}$

B) RETENCION KM 2+808.26



Sección del canal en el Km 2+ 808.26

$$Q = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.34 \text{ m/s}$$

$$Y = 0.43 \text{ m}$$

$$B.L = 0.27 \text{ m}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$R = 0.245 \text{ m}$$

$$n = 0.014$$

$$P = 1.824 \text{ m}$$

$$S = 0.0023$$

$$T = 1.47 \text{ m}$$

$$Z1 = 1.00$$

$$H \text{ canal} = 0.70 \text{ m}$$

$$A = 0.447 \text{ m}^2$$

FORMULA DE MANNING

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Q = Caudal, en m^3/s

A = Área hidráulica, en m^2

A = Área hidráulica, en m^2

b = ancho de solera, en m

R = Radio hidráulico, en m.

Z = Talud de las paredes laterales del canal

S = Pendiente

y = Tirante de agua, en m

n = Coeficiente de rugosidad

P = perímetro mojado, en m

T = Espejo de agua, en m

Para un canal trapezoidal se tiene:

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

1) DETERMINACION DEL ANCHO DE LA RETENCION

$$B = \frac{A}{y}$$

$$A = 0.447$$

$$B = 1.03 \text{ m}$$

$$y = 0.43$$

$$\text{usar: } B = 1.25 \text{ m}$$

2) CALCULO DEL CAUDAL DE VERTIMIENTO

$$Q_{\text{vertedero}} = C * L * H^{\frac{3}{2}}$$

$$H = 80\% \text{ del borde libre} = 0.216 \text{ m}$$

$$y = 0.43 \text{ m}$$

$$C = 1.95 \text{ (Ver anexo N}^\circ \text{ 5-Cuadro N}^\circ \text{ 2-A)}$$

$$Z = 0 \text{ (Talud en la retención)}$$

$$L_1 = 1.25 \text{ m}$$

$$L_2 = 1.25 \text{ m}$$

$$L = (L_1 + L_2) / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Q_{\text{vertedero}} = 0.245 \text{ m}^3/\text{s} > 0.24 \quad \text{OK}$$

$$40\% \text{ de } Q = 0.24 \text{ m}^3/\text{s}$$

3) VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA CRESTA VERTEDORA

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$Q_{\text{vertedero}} = 0.245 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = L \cdot H = 0.27 \text{ m}^2$$

$$V = 0.907 \text{ m/s} < 1.10 \text{ m/s} \quad \text{OK}$$

4) LONGITUD DE TRANSICIONES

Como las características del canal aguas arriba y aguas abajo son iguales se tiene:

$$L_{Te} = L_{Ts} = \frac{L1 - L3}{2 \tan 12^\circ 30'}$$

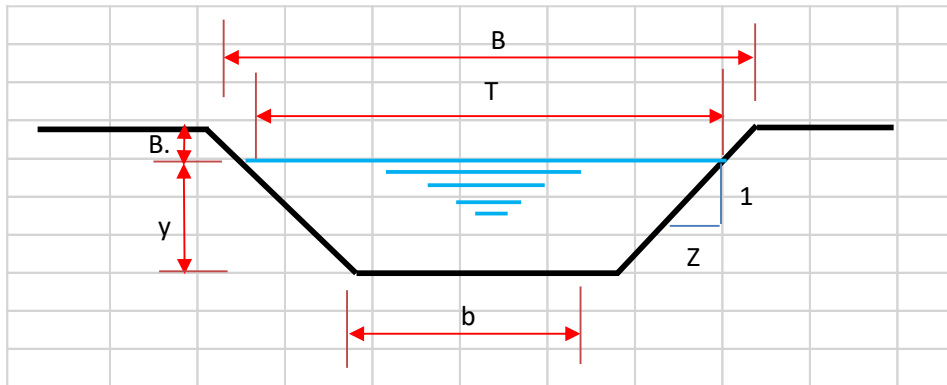
$$L1 = 1.25$$

$$L3 = 1.47$$

$$L_{Te} = L_{Ts} = 0.487$$

$$\text{Usar : } L_{Te} = L_{Ts} = 0.50 \text{ m}$$

C) RETENCION KM 3+094.43, KM 3+139.77, KM 3+163.76



Sección del canal en el Km 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76

$$Q = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.34 \text{ m/s}$$

$$Y = 0.43 \text{ m}$$

$$B.L = 0.27 \text{ m}$$

b = 0.60 m R = 0.245 m
n = 0.014 P = 1.824 m
S = 0.0023 T = 1.47 m
Z1 = 1.00 H canal = 0.70 m
A = 0.447 m²

FORMULA DE MANNING

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Q = Caudal, en m³/s

A = Área hidráulica, en m²

A = Área hidráulica, en m²

b = ancho de solera, en m

R = Radio hidráulico, en m.

Z = Talud de las paredes laterales del canal

S = Pendiente

y = Tirante de agua, en m

n = Coeficiente de rugosidad

P = perímetro mojado, en m

T = Espejo de agua, en m

Para un canal trapezoidal se tiene:

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

1) DETERMINACION DEL ANCHO DE LA RETENCION

$$B = \frac{A}{y}$$

A = 0.447

B = 1.03 m

y = 0.43

usar: **B = 1.25 m**

2) CALCULO DEL CAUDAL DE VERTIMIENTO

$$Q_{\text{vertedero}} = C * L * H^{\frac{3}{2}}$$

H = 80% del borde libre = 0.216 m

y = 0.43 m

C = 1.95 (Ver anexo N° 5-Cuadro N° 3-A)

Z2 = 0 (Talud en la retención)

L1 = 1.25 m

L2 = 1.25 m

L = (L1+L2)/2 = 1.25 m

Q_{vertedero} = 0.245 m³/s > 0.24 OK

40% de Q = 0.24 m³/s

3) VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA CRESTA VERTEDEDORA

$$V = \frac{Q}{A}$$

Q_{vertedero} = 0.245 m³/s

A = L*H = 0.27 m²

V = 0.907 m/s < 1.10 m/s OK

4) LONGITUD DE TRANSICIONES

Como las características del canal aguas arriba y aguas abajo son iguales se tiene:

$$LTe = LTs = \frac{L1 - L3}{2 \tan 12^{\circ}30'}$$

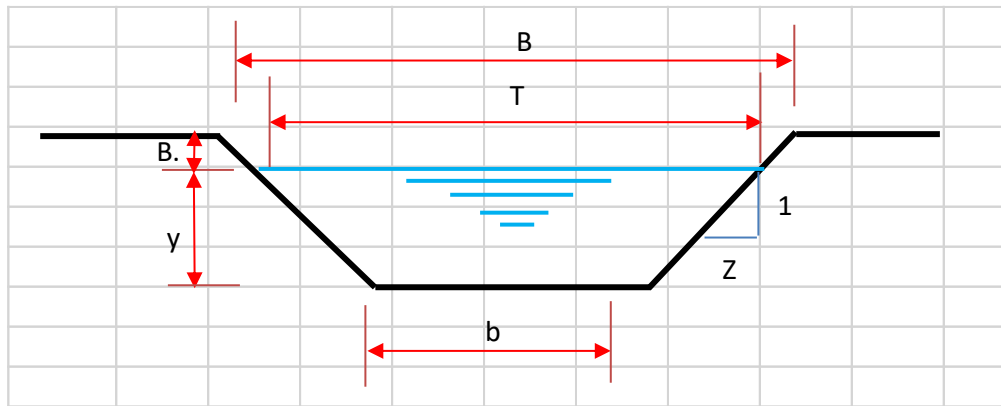
L1 = 1.25

L3 = 1.47

$$L_{te} = L_{Ts} = 0.487$$

$$\text{Usar : } L_{te} = L_{Ts} = 0.50 \text{ m}$$

D) RETENCION KM 4 + 040.43



Sección del canal en el Km 4+040.43

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.58 \text{ m/s}$$

$$Y = 0.38 \text{ m}$$

$$B.L = 0.27 \text{ m}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$R = 0.224 \text{ m}$$

$$n = 0.014$$

$$P = 1.689 \text{ m}$$

$$S = 0.0036$$

$$T = 1.37 \text{ m}$$

$$Z_1 = 1.00$$

$$H \text{ canal} = 0.65 \text{ m}$$

$$A = 0.379 \text{ m}^2$$

FORMULA DE MANNING

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Q = Caudal, en m³/s

A = Área hidráulica, en m²

A = Área hidráulica, en m²

b = ancho de solera, en m

R = Radio hidráulico, en m.

Z = Talud de las paredes laterales del canal

S = Pendiente

y = Tirante de agua, en m

n = Coeficiente de rugosidad

P = perímetro mojado, en m

T = Espejo de agua, en m

Para un canal trapezoidal se tiene:

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

1) DETERMINACION DEL ANCHO DE LA RETENCION

$$B = \frac{A}{y}$$

$$A = 0.379$$

$$B = 0.98 \text{ m}$$

$$y = 0.38$$

$$\text{usar: } B = 1.25 \text{ m}$$

2) CALCULO DEL CAUDAL DE VERTIMIENTO

$$Q_{\text{vertedero}} = C * L * H^{\frac{3}{2}}$$

$$H = 80\% \text{ del borde libre} = 0.216 \text{ m}$$

$$y = 0.38 \text{ m}$$

$$C = 1.96 \text{ (Ver anexo N° 5-Cuadro N° 4-A)}$$

$$Z = 0 \text{ (Talud en la retención)}$$

$$L_1 = 1.25 \text{ m}$$

$$L_2 = 1.25 \text{ m}$$

$$L = (L_1 + L_2) / 2 = 1.25 \text{ m}$$

$$Q_{\text{vertedero}} = 0.246 \text{ m}^3/\text{s} > 0.24 \quad \text{OK}$$

$$40\% \text{ de } Q = 0.24 \text{ m}^3/\text{s}$$

3) VELOCIDAD POR ENCIMA DE LA CRESTA VERTEDORA

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$Q_{\text{vertedero}} = 0.246 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = L \cdot H = 0.27 \text{ m}^2$$

$$V = 0.912 \text{ m/s} < 1.10 \text{ m/s} \quad \text{OK}$$

4) LONGITUD DE TRANSICIONES

Como las características del canal aguas arriba y aguas abajo son iguales se tiene:

$$L_{Te} = L_{Ts} = \frac{L1 - L3}{2 \tan 12^\circ 30'}$$

$$L1 = 1.25$$

$$L3 = 1.37$$

$$L_{Te} = L_{Ts} = 0.27$$

$$\text{Usar : } L_{Te} = L_{Ts} = 0.50 \text{ m}$$

Resultados del diseño, ubicación y dimensiones de retenciones

N°	PROGRESIVA	DIMENSIONES						DIMENSIONES					
		DEL CANAL PRINCIPAL						DE LA RETENCION					
		Q(m3/s)	S(m/m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	COTA A	A (m)	L (m)	H' (m)	Lt	Q (m3/s)
1	1+514.45	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	27.289	1.90	1.20	0.95	1.00	0.600
2	1+568.13	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	27.218	1.90	1.20	0.95	1.00	0.600
3	2+808.26	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	25.009	1.65	1.50	0.90	0.50	0.600
4	3+094.43	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	24.361	1.65	1.50	0.90	0.50	0.600
5	3+139.77	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	24.259	1.65	1.50	0.90	0.50	0.600
6	3+163.76	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	24.204	1.65	1.50	0.90	0.50	0.600
7	4+040.43	0.60	0.0036	0.38	0.60	0.65	1	21.963	1.65	1.50	0.90	0.50	0.600

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.2.4. DISEÑO HIDRAULICO DE TOMAS DIRECTAS

A) TOMA DIRECTA TRAMO 3-KM 1+100.12 - KM 1+405.02

1.- Datos:

Canal Principal - Tramo 3

$$\text{Caudal } Q_1 = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ m\u00ednimo} = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Pendiente } S_1 = 0.0028$$

$$\text{Pendiente } S_2 = 0.0028$$

$$\text{Coef. Rug } n = 0.014$$

$$\text{Talud } Z_1 = 1$$

$$\text{Talud } Z_2 = 1$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Canal Lateral

$$\text{Caudal } Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{m\u00edn}} = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Pendiente } S = 0.001$$

$$\text{Coef. Rug } n = 0.014$$

$$\text{Talud } Z = 0$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

2.- C\u00e1lculo hidr\u00e1ulico del canal principal y canal lateral

2.1.- Canal aguas arriba

2.1.1.- Caudal m\u00e1ximo

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 0.6 \text{ m}$$

$$Z_1 = 1$$

$$S_1 = 0.0028$$

$$Y = 0.4112 \text{ m}$$

$$n = 0.0014$$

$$A = 0.416 \text{ m}^2$$

$$P = 1.763 \text{ m}$$

$$V = 1.443 \text{ m/s}$$

$$F = 0.718$$

$$V^2/2g = 0.106$$

$$E = 0.517$$

$$f = 0.29$$

$$H_t = 0.700 \text{ m}$$

$$T = 2.00 \text{ m}$$

$$T_1 = 1.422 \text{ m}$$

$$R = 0.236 \text{ m}$$

2.1.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.906 \text{ m/s}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$F = 0.490$$

$$Z1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.042$$

$$S1 = 0.0028$$

$$E = 0.391$$

$$Y = 0.349 \text{ m}$$

$$f = 0.351$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.700 \text{ m}$$

$$A = 0.331 \text{ m}^2$$

$$T = 2.00 \text{ m}$$

$$P = 1.587 \text{ m}$$

$$T1 = 1.047 \text{ m}$$

$$R = 0.209 \text{ m}$$

2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.443 \text{ m/s}$$

$$b = 0.6 \text{ m}$$

$$F = 0.718$$

$$Z1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.106$$

$$S1 = 0.0028$$

$$E = 0.517$$

$$Y = 0.411 \text{ m}$$

$$f = 0.290$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.700 \text{ m}$$

$$A = 0.416 \text{ m}^2$$

$$T = 2.00 \text{ m}$$

$$P = 1.763 \text{ m}$$

$$T1 = 1.422 \text{ m}$$

$$R = 0.236 \text{ m}$$

2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

2.3.1.- Caudal máximo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.564 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.361$$

$$Z_1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.016$$

$$S_1 = 0.0010$$

$$E = 0.265$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.376$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.625 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T_1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

2.3.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.5636 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.3610$$

$$Z_1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.0162$$

$$S_1 = 0.0010$$

$$E = 0.2646$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.3764$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.6248 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

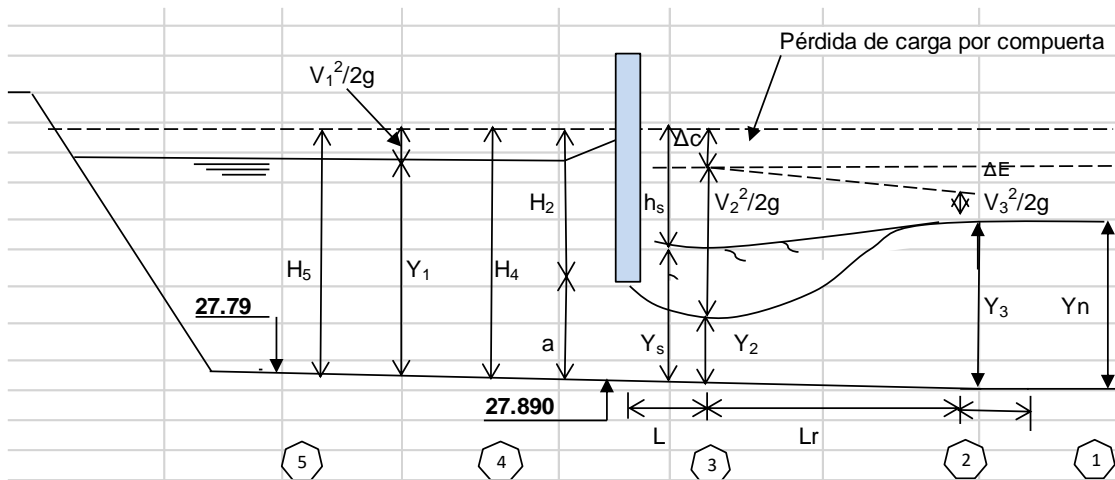
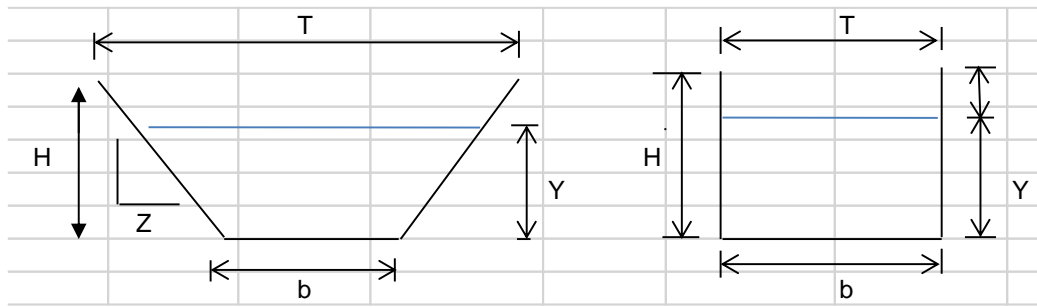
$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T_1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

3. Diseño de la compuerta



Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral en el Tramo 3-Km 1+100.12 - Km 1+405.02

Cota Rasante canal Principal 27.790

Cota Rasante canal Lateral 27.890

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Canal Principal

$Q_a = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Lateral

$a = 0.200$ Dato Asumido

$b = 0.500$ Dato Asumido

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Principal

$Q_a = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Lateral

3.1 En la sección (1)

En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:

Para Q Máximo

$$Y_n = 0.2484 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_n = 0.5636 \text{ m/s}$$

$$H_n = 0.2646 \text{ m}$$

Para Q Mínimo

$$Y_n = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_n = 0.564 \text{ m/s}$$

$$H_n = 0.265 \text{ m}$$

3.2 En la sección (5)

Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene:

Para Q Máximo

$$Cf_5 = 27.79$$

$$Y_1 = 0.4112 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_1 = 1.4430 \text{ m}$$

$$H_5 = 0.5173 \text{ m}$$

$$E_5 = 28.307$$

Para Q Mínimo

$$Cf_5 = 27.79$$

$$Y_1 = 0.349 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_1 = 0.906 \text{ m/s}$$

$$H_5 = 0.391 \text{ m}$$

$$E_5 = 28.181$$

3.3 En la sección (4)

Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.

a) Determinación de las pérdidas por derivación

Q máx

$$P_d = K_d * V^2/2g$$

El valor de K_d , cuando se trata de ángulos de 45° , según literatura se asume en 0.8

$$K_d = 0.8$$

$$V = 1.44 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$P_d = 0.085$$

Q mín

$$P_d = K_d * V^2/2g$$

$$K_d = 0.8$$

$$V = 0.91 \text{ m/s}$$

$$P_d = 0.033$$

b) Determinación de H4

b.1 Para Q Max

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.332$$

b.2 Para Q Min

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.257$$

c) Cálculo de Y4

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.50$$

$$a = 0.20$$

c.1. Para Qmáx en el canal principal y Qmax en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.332 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V4^2/2g$$

$$V4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y4^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{max}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V4^2/2g = Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y4^2)$$

$$0.3324 = Y4 + Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y4^2)$$

$$Y4 = 0.3228405$$

$$0.3324 = 0.33243$$

$$0.00$$

$$Y4 = 0.323 \text{ m}$$

c.2 Para Qmín. En el canal principal y Qmáx en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.257 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V4^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{\text{máx}} = 0.0045 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 0.25 \text{ m}$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{\text{máx}}^2 / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.2572701 = Y^2 + Q_{\text{máx}}^2 / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y = 0.239914$$

$$0.2573 = 0.2573$$

$$0.000$$

$$Y = 0.240$$

3.4 Cálculo de C_d y C_c

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un C_c de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos.

$$C_c = 0.62$$

$$C_d = 0.60 \quad 97\% \text{ del } C_c$$

3.5. Cálculo de Y_2 , Y_3 y Y_S cuando se presenta $Q_{\text{máx}}$ en el canal principal y en el canal lateral.

3.5.1 Cálculo de Y_2

$$Y_2 = a * C_c$$

$$Y_2 = 0.124000$$

$$V_2 = 1.129032$$

$$F_2 = V_2 / (g * Y_2)^{0.5}$$

$$F_2 = 1.02367$$

3.5.2 Cálculo de Y_3

$$Y_3 = \frac{Y_2}{2} + \left(\frac{Y_2^2}{4} + 2Y_2 * \frac{V_2^2}{g} \right)^{1/2}$$

$$V_2 = Q/A = Q/Y_2 * b$$

$$Y_3 = 0.12792$$

$$V_3 = 1.09444$$

$$F_3 = 0.97699$$

$$Y_3 = \frac{Y_2}{2} * \left((1 + 8F_2^2)^{1/2} - 1 \right)$$

$$Y_3 = 0.127919$$

3.5.3 Cálculo de Y_s

$$Y_s = Y_3 * (1 + 2 F_3^2 * (1 + Y_3/Y_2))^{1/2}$$

$$Y_s = 0.28254$$

3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta $Q_{m\acute{a}x}$ en el canal principal y canal lateral

$Y_4/a = 1.614 > 1.4$, se emplea la fórmula de orificio sumergido

Como $Y_n > Y_3$, la descarga es sumergida

$$Q = C_d * a * b (2g * (Y_4 - Y_s))^{1/2}$$

Diferencia de niveles entre la sección (4) y Y_s

Δh = Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta

$$\Delta h = Y_4 - Y_s$$

$$\Delta h = 0.0403$$

$Q = 0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta $Q_{m\acute{i}n.}$ en el canal principal y $Q_{m\acute{a}x}$ en el canal lateral

$Y_4/a = 1.200 < 1.4$, se emplea la fórmula de orificio con poca carga

$$Q = 2/3 * C_d * b * (2g)^{1/2} * (H_5^{3/2} - H_2^{3/2})$$

$$H_2 = H_4 - a$$

$$H_2 = 0.057$$

$Q = 0.205 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.8 Longitud total de canal de captación (L_t)

Estará definida por la longitud hasta el Y_2 (L) y la Longitud de Resalto (L_r)

3.8.1 Cálculo de L

$$L = a/C_c = 0.323 \text{ m}$$

3.8.2 Cálculo de L_r

$$L_r = 4.5 (Y_3 - Y_2) = 0.017634968$$

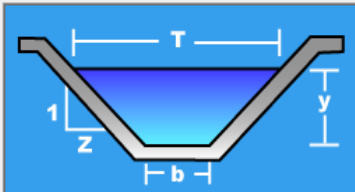
$$L_t = L + L_r = 0.3402$$

Lt Asumido = 1.00 m

3.9 Longitud Transición de salida

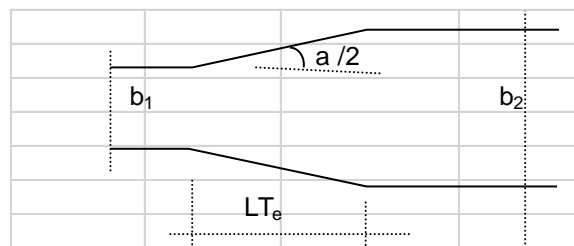
3.9.1 Características canal de salida (mampostería de piedra)

Datos:	
Caudal (Q):	0.07 m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.5 m
Talud (Z):	1
Rugosidad (n):	.014
Pendiente (S):	.001 m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	0.1834 m	Perímetro (p):	1.0186 m
Área hidráulica (A):	0.1253 m ²	Radio hidráulico (R):	0.1230 m
Espejo de agua (T):	0.8667 m	Velocidad (v):	0.5587 m/s
Número de Froude (F):	0.4691	Energía específica (E):	0.1993 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Características canal de salida (mampostería de piedra)



características de la transición de salida

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b_2}{2} \right) + Z^2 \cdot H^2 - \frac{b_1}{2} \right] / (\tan(12^\circ 30')) = 2.2554$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 2.50 \text{ m}$$

B) TOMA DIRECTA TRAMO 4-KM 1+405.02 - KM 2+160.31

1.- Datos:

Canal Principal - Tramo 4

Caudal Q1 = 0.600 m³/s

Canal Lateral

Caudal Q = 0.070 m³/s

$$Q \text{ m\u00ednimo} = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{m\u00edn}} = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Pendiente } S1 = 0.00130$$

$$\text{Pendiente } S = 0.001$$

$$\text{Pendiente } S2 = 0.00130$$

$$\text{Coef. Rug } n = 0.014$$

$$\text{Coef. Rug } n = 0.014$$

$$\text{Talud } Z = 0$$

$$\text{Talud } Z1 = 1$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Talud } Z2 = 1$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

2.- C\u00e1lculo hidr\u00e1ulico del canal principal y canal lateral

2.1.- Canal aguas arriba

2.1.1.- Caudal m\u00e1ximo

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.086 \text{ m/s}$$

$$b = 0.6 \text{ m}$$

$$F = 0.490$$

$$Z1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.060$$

$$S1 = 0.00130$$

$$E = 0.562$$

$$Y = 0.502 \text{ m}$$

$$f = 0.250$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.750 \text{ m}$$

$$A = 0.553 \text{ m}^2$$

$$T = 2.100 \text{ m}$$

$$P = 2.019 \text{ m}$$

$$T1 = 1.603 \text{ m}$$

$$R = 0.274 \text{ m}$$

2.1.2.- Caudal m\u00ednimo

$$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.906 \text{ m/s}$$

$$b = 0.600 \text{ m}$$

$$F = 0.490$$

$$Z1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.042$$

$$S1 = 0.00130$$

$$E = 0.391$$

$$Y = 0.349 \text{ m}$$

$$f = 0.401$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.750 \text{ m}$$

$$A = 0.331 \text{ m}^2$$

$$T = 2.10 \text{ m}$$

$$P = 1.587 \text{ m}$$

$$T_1 = 1.047 \text{ m}$$

$$R = 0.209 \text{ m}$$

2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.086 \text{ m/s}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$F = 0.490$$

$$Z_1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.06$$

$$S_1 = 0.0013$$

$$E = 0.562$$

$$Y = 0.502 \text{ m}$$

$$f = 0.250$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.750 \text{ m}$$

$$A = 0.553 \text{ m}^2$$

$$T = 2.10 \text{ m}$$

$$P = 2.019 \text{ m}$$

$$T_1 = 1.603 \text{ m}$$

$$R = 0.274 \text{ m}$$

2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

2.3.1.- Caudal máximo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.429 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.240$$

$$Z_1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.009$$

$$S_1 = 0.0010$$

$$E = 0.335$$

$$Y = 0.326 \text{ m}$$

$$f = 0.376$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.703 \text{ m}$$

$$A = 0.163 \text{ m}^2$$

$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 1.152 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.142 \text{ m}$$

2.3.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.4293 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.2400$$

$$Z1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.0094$$

$$S1 = 0.0010$$

$$E = 0.3355$$

$$Y = 0.326 \text{ m}$$

$$f = 0.3764$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.7025 \text{ m}$$

$$A = 0.163 \text{ m}^2$$

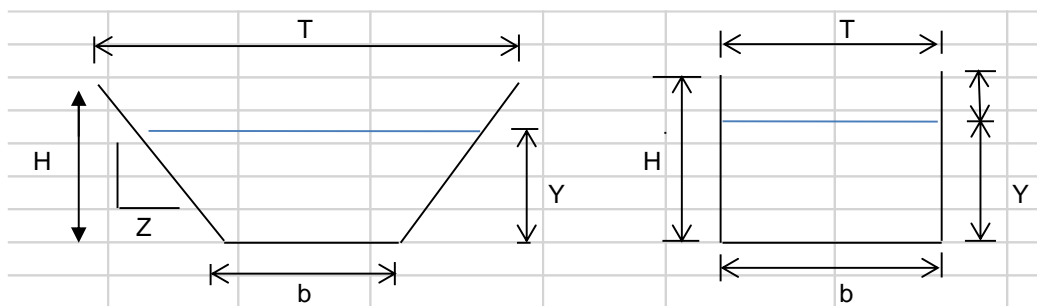
$$T = 0.500 \text{ m}$$

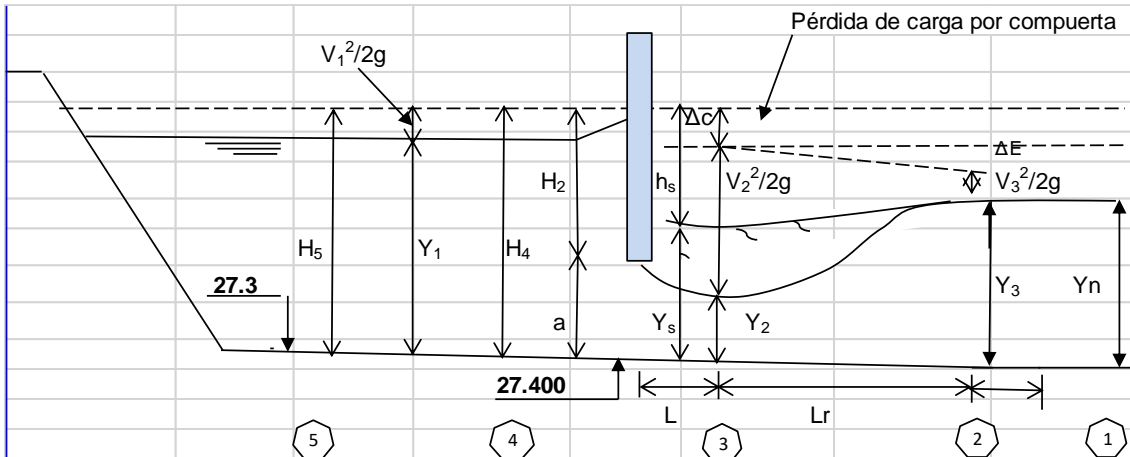
$$P = 1.152 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.142 \text{ m}$$

3. Diseño de la compuerta





**Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral en el Tramo 4-KM 1+405.02 -
KM 2+160.31**

Cota Rasante canal Principal 27.300

Cota Rasante canal Lateral 27.400

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Canal Principal

$Q_a = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Lateral

$a = 0.200$ Dato Asumido

$b = 0.500$ Dato Asumido

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Principal

$Q_a = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Lateral

3.1 En la sección (1)

En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:

Para Q Máximo

$Y_n = 0.3261 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.4293 \text{ m/s}$

$H_n = 0.3355 \text{ m}$

Para Q Mínimo

$Y_n = 0.326 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.429 \text{ m/s}$

$H_n = 0.335 \text{ m}$

3.2 En la sección (5)

Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene:

Para Q Máximo

$$Cf5 = 27.300$$

$$Y1 = 0.5016 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 1.0858 \text{ m}$$

$$H5 = 0.5617 \text{ m}$$

$$E5 = 27.862$$

Para Q Mínimo

$$Cf5 = 27.300$$

$$Y1 = 0.349 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 0.906 \text{ m/s}$$

$$H5 = 0.391 \text{ m}$$

$$E5 = 27.691$$

3.3 En la sección (4)

Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.

a) Determinación de las pérdidas por derivación

Q máx

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

El valor de Kd, cuando se trata de ángulos de 45°, según literatura se asume en 0.8

$$Kd = 0.8$$

$$V = 1.09 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Pd = 0.048$$

Q mín

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

$$Kd = 0.8$$

$$V = 0.91 \text{ m/s}$$

$$Pd = 0.033$$

b) Determinación de H4

b.1 Para Q Max

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.414$$

b.2 Para Q Min

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.257$$

c) Cálculo de Y4

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.50$$

$$a = 0.20$$

c.1. Para Q_{máx} en el canal principal y Q_{max} en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.414 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V4^2/2g$$

$$V4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y4^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{max}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V4^2/2g = Q_{2\text{max}}. / (2g*b^2*Y4^2)$$

$$0.3324 = Y4 + Q_{2\text{max}}. / (2g*b^2*Y4^2)$$

$$Y4 = 0.4076063$$

$$0.4136 = 0.41362$$

$$0.00$$

$$Y4 = 0.408 \text{ m}$$

c.2 Para Q_{mín}. En el canal principal y Q_{máx} en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.257 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V4^2/2g$$

$$V4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y4^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{máx}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V4^2/2g = Q_{2\text{max}}. / (2g*b^2*Y4^2)$$

$$0.2572701 = Y4 + Q_{2\text{max}}. / (2g*b^2*Y4^2)$$

$$Y4 = 0.239914$$

$$0.2573 = 0.2573$$

$$0.000$$

$$Y4 = 0.240$$

3.4 Cálculo de Cd y Cc

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un Cc de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos.

$$Cc = 0.62$$

$$Cd = 0.60 \quad 97\% \text{ del } Cc$$

3.5. Cálculo de Y2, Y3 y Ys cuando se presenta Qmáx en el canal principal y en el canal lateral.

3.5.1 Cálculo de Y2

$$Y2 = a * Cc$$

$$Y2 = 0.124000$$

$$V2 = 1.129032$$

$$F2 = V2 / (g * Y2)^{0.5}$$

$$F2 = 1.02367$$

3.5.2 Cálculo de Y3

$$Y3 = \sqrt{-Y2/2 + (Y2^2/4 + 2Y2 * V2^2/g)^{1/2}}$$

$$V2 = Q/A = Q/Y2 * b$$

$$Y3 = 0.12792$$

$$V3 = 1.09444$$

$$F3 = 0.97699$$

$$Y3 = Y2 / 2 * ((1 + 8F2^2)^{1/2} - 1)$$

$$Y3 = 0.127919$$

3.5.3 Cálculo de Ys

$$Ys = Y3 * (1 + 2 * F3^2 * (1 + Y3/Y2))^{1/2}$$

$$Ys = 0.28254$$

3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Qmáx en el canal principal y canal lateral

$Y4/a = 2.038 > 1.4$, se emplea la fórmula de orificio sumergido

Como $Yn > Y3$, la descarga es sumergida

$$Q = C_d * a * b (2g * (Y4 - Y_s))^{1/2}$$

Diferencia de niveles entre la sección (4) y Y_s

Δh = Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta

$$\Delta h = Y4 - Y_s$$

$$\Delta h = 0.1251$$

$Q = 0.094 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta $Q_{\text{mín}}$ en el canal principal y $Q_{\text{máx}}$ en el canal lateral

$Y4/a = 1.200 < 1.4$, se emplea la fórmula de orificio con poca carga

$$Q = 2/3 * C_d * b * (2g)^{1/2} * (H_5^{3/2} - H_2^{3/2})$$

$$H_2 = H_4 - a$$

$$H_2 = 0.057$$

$Q = 0.205 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.8 Longitud total de canal de captación (L_t)

Estará definida por la longitud hasta el Y_2 (L) y la Longitud de Resalto (L_r)

3.8.1 Cálculo de L

$$L = a/C_c = 0.323 \text{ m}$$

3.8.2 Cálculo de L_r

$$L_r = 4.5 (Y_3 - Y_2) = 0.017634968$$

$$L_t = L + L_r = 0.3402$$

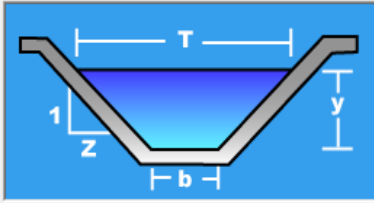
$$L_t \text{ Asumido} = 1.00 \text{ m}$$

3.9 Longitud Transición de salida

3.9.1 Características canal de salida (mampostería de piedra)

Datos:

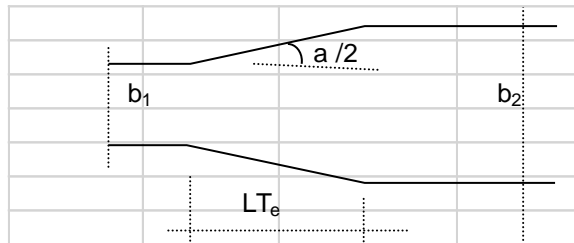
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.07"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1834"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0186"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1253"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1230"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8667"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5587"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4691"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1993"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Características canal de salida (mampostería de piedra)



Características de la transición de salida

$$L_{te} (m) = [((b_2/2) + Z^2 * H^2) - b_1/2] / (\tan(12^\circ 30')) = 2.2554$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 2.50 \text{ m}$$

C) TOMA DIRECTA TRAMO 5-KM 2+160.31- KM 3+640.69

1.- Datos:

Canal Principal - Tramo 5

Caudal Q1 = 0.600 m³/s

Q mínimo = 0.300 m³/s

Pendiente S1 = 0.00230

Pendiente S2 = 0.00230

Canal Lateral

Caudal Q = 0.070 m³/s

Qmín = 0.070 m³/s

Pendiente S = 0.001

Coef. Rug n = 0.014

Coef. Rug $n = 0.014$

Talud $Z = 0$

Talud $Z1 = 1$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Talud $Z2 = 1$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

2.- Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral

2.1.- Canal aguas arriba

2.1.1.- Caudal máximo

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$

$V = 1.342 \text{ m/s}$

$b = 0.60 \text{ m}$

$F = 0.651$

$Z1 = 1$

$V^2/2g = 0.092$

$S1 = 0.00230$

$E = 0.525$

$Y = 0.433 \text{ m}$

$f = 0.270$

$n = 0.0014$

$Ht = 0.700 \text{ m}$

$A = 0.447 \text{ m}^2$

$T = 2.010 \text{ m}$

$P = 1.824 \text{ m}$

$T1 = 1.466 \text{ m}$

$R = 0.245 \text{ m}$

2.1.2.- Caudal mínimo

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$

$V = 1.116 \text{ m/s}$

$b = 0.600 \text{ m}$

$F = 0.652$

$Z1 = 1$

$V^2/2g = 0.063$

$S1 = 0.00230$

$E = 0.362$

$Y = 0.299 \text{ m}$

$f = 0.401$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.700 \text{ m}$$

$$A = 0.269 \text{ m}^2$$

$$T = 2.00 \text{ m}$$

$$P = 1.446 \text{ m}$$

$$T_1 = 0.897 \text{ m}$$

$$R = 0.186 \text{ m}$$

2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.342 \text{ m/s}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$F = 0.651$$

$$Z_1 = 1$$

$$V^2/2g = 0.092$$

$$S_1 = 0.0023$$

$$E = 0.525$$

$$Y = 0.433 \text{ m}$$

$$f = 0.270$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.700 \text{ m}$$

$$A = 0.447 \text{ m}^2$$

$$T = 2.010 \text{ m}$$

$$P = 1.824 \text{ m}$$

$$T_1 = 1.466 \text{ m}$$

$$R = 0.245 \text{ m}$$

2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

2.3.1.- Caudal máximo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.564 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.361$$

$$Z_1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.016$$

$$S_1 = 0.0010$$

$$E = 0.265$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.376$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.625 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

2.3.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.5636 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.3610$$

$$Z1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.0162$$

$$S1 = 0.0010$$

$$E = 0.2646$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.3764$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.6248 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

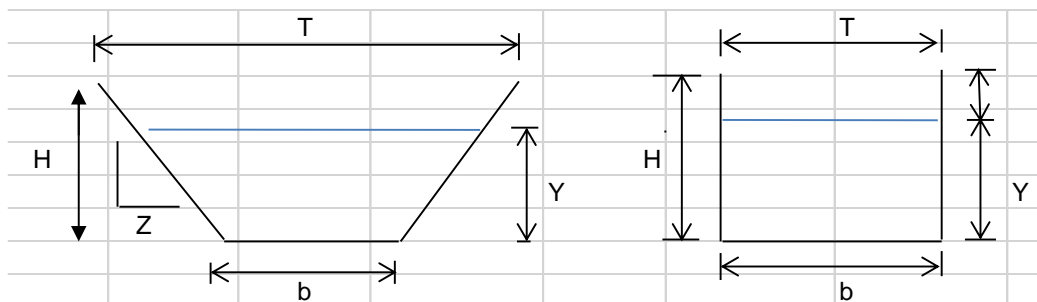
$$T = 0.500 \text{ m}$$

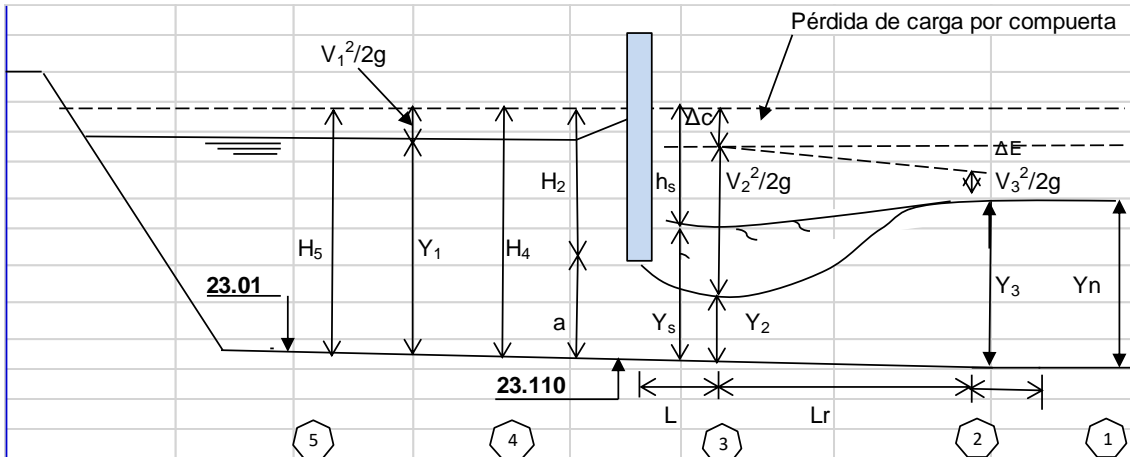
$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

3. Diseño de la compuerta





**Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral en el Tramo 5-Km 2+160.31-
Km 3+640.69**

Cota Rasante canal Principal 23.010

Cota Rasante canal Lateral 23.110

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Canal Principal

$Q_a = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Lateral

$a = 0.200$ Dato Asumido

$b = 0.500$ Dato Asumido

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Principal

$Q_a = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Lateral

3.1 En la sección (1)

En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:

Para Q Máximo

$Y_n = 0.2484 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.5636 \text{ m/s}$

$H_n = 0.2646 \text{ m}$

Para Q Mínimo

$Y_n = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.564 \text{ m/s}$

$H_n = 0.265 \text{ m}$

3.2 En la sección (5)

Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene:

Para Q Máximo

$$Cf5 = 23.010$$

$$Y1 = 0.4329 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 1.3419 \text{ m}$$

$$H5 = 0.5247 \text{ m}$$

$$E5 = 23.535$$

Para Q Mínimo

$$Cf5 = 23.010$$

$$Y1 = 0.299 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 1.116 \text{ m/s}$$

$$H5 = 0.362 \text{ m}$$

$$E5 = 23.372$$

3.3 En la sección (4)

Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.

- a) Determinación de las pérdidas por derivación

Q máx

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

El valor de Kd, cuando se trata de ángulos de 45°, según literatura se asume en 0.8

$$Kd = 0.8$$

$$V = 1.34 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}$$

$$Pd = 0.073$$

Q mín

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

$$Kd = 0.8$$

$$V = 1.12 \text{ m/s}$$

$$Pd = 0.051$$

- b) Determinación de H4

b.1 Para Q Max

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.351$$

b.2 Para Q Min

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.212$$

c) Cálculo de Y4

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.50$$

$$a = 0.20$$

c.1. Para Q_{máx} en el canal principal y Q_{max} en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.351 \text{ m}$$

$$H_4 = Y_4 + V^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{max}} = 0.0045 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.3324 = Y_4 + Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y_4 = 0.3427504$$

$$0.3513 = 0.35125$$

$$0.00$$

$$Y_4 = 0.343 \text{ m}$$

c.2 Para Q_{mín}. En el canal principal y Q_{máx} en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.212 \text{ m}$$

$$H_4 = Y_4 + V^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{máx}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.211697 = Y_4 + Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y_4 = 0.181307$$

$$0.2117 = 0.2117$$

$$0.000$$

$$Y4 = 0.181 \text{ m}$$

3.4 Cálculo de Cd y Cc

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un Cc de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos.

$$Cc = 0.62$$

$$Cd = 0.60 \quad 97\% \text{ del } Cc$$

3.5. Cálculo de Y2, Y3 y Y5 cuando se presenta Qmáx en el canal principal y en el canal lateral.

3.5.1 Cálculo de Y2

$$Y2 = a * Cc$$

$$Y2 = 0.124000$$

$$V2 = 1.129032$$

$$F2 = V2 / (g * Y2)^{0.5}$$

$$F2 = 1.02367$$

3.5.2 Cálculo de Y3

$$Y3 = \frac{1}{2} * Y2 + \left(\frac{Y2^2}{4} + 2Y2 * \frac{V2^2}{g} \right)^{1/2}$$

$$V2 = Q/A = Q/Y2 * b$$

$$Y3 = 0.12792$$

$$V3 = 1.09444$$

$$F3 = 0.97699$$

$$Y3 = Y2 / 2 * \left((1 + 8F2^2)^{1/2} - 1 \right)$$

$$Y3 = 0.127919$$

3.5.3 Cálculo de Ys

$$Ys = Y3 * \left(1 + 2F3^2 * \left(1 + Y3/Y2 \right) \right)^{1/2}$$

$$Ys = 0.28254$$

3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Q_{máx} en el canal principal y canal lateral

$Y4/a = 1.714 > 1.4$, se emplea la fórmula de orificio sumergido

Como $Y_n > Y_3$, la descarga es sumergida

$$Q = C_d * a * b (2g * (Y4 - Y_s))^{1/2}$$

Diferencia de niveles entre la sección (4) y Y_s

Δh = Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta

$$\Delta h = Y4 - Y_s$$

$$\Delta h = 0.0602$$

$Q = 0.065 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Q_{mín.} en el canal principal y Q_{máx} en el canal lateral

$Y4/a = 0.907 < 1.4$, se emplea la fórmula de orificio con poca carga

$$Q = 2/3 * C_d * b * (2g)^{1/2} * (H_{5/2} - H_{2/2})$$

$$H_2 = H_4 - a$$

$$H_2 = 0.012$$

$Q = 0.193 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.8 Longitud total de canal de captación (Lt)

Estará definida por la longitud hasta el Y_2 (L) y la Longitud de Resalto (L_r)

3.8.1 Cálculo de L

$$L = a/C_c = 0.323 \text{ m}$$

3.8.2 Cálculo de L_r

$$L_r = 4.5 (Y_3 - Y_2) = 0.017634968$$

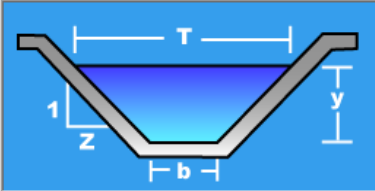
$$L_t = L + L_r = 0.3402$$

$$L_t \text{ Asumido} = 1.50 \text{ m}$$

3.9 Longitud Transición de salida

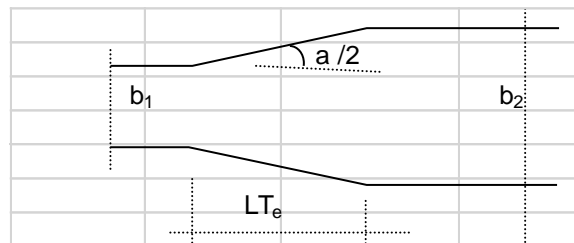
3.9.1 Características canal de salida (mampostería de piedra)

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.07"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value=".014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value=".001"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1834"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0186"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1253"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1230"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8667"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5587"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4691"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1993"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características canal de salida (mampostería de piedra)



Características de la transición de salida

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b_2}{2} \right) + Z^2 \cdot H_2 \right] / (\tan(12^\circ 30')) = 2.2554$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 2.50 \text{ m}$$

D) TOMA DIRECTA TRAMO 6-KM 3+640.69- KM 3+940.81

1.- Datos:

Canal Principal - Tramo 6

Caudal $Q_1 = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$

Q mínimo = $0.300 \text{ m}^3/\text{s}$

Pendiente $S_1 = 0.00280$

Pendiente $S_2 = 0.00280$

Coef. Rug $n = 0.014$

Talud $Z_1 = 1$

Talud $Z_2 = 1$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Canal Lateral

Caudal $Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\text{mín}} = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$

Pendiente $S = 0.001$

Coef. Rug $n = 0.014$

Talud $Z = 0$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

2.- Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral

2.1.- Canal aguas arriba

2.1.1.- Caudal máximo

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$

$b = 0.60 \text{ m}$

$Z_1 = 1$

$S_1 = 0.00280$

$Y = 0.411 \text{ m}$

$n = 0.0014$

$A = 0.416 \text{ m}^2$

$P = 1.763 \text{ m}$

$R = 0.236 \text{ m}$

$V = 1.443 \text{ m/s}$

$F = 0.718$

$V^2/2g = 0.106$

$E = 0.517$

$f = 0.290$

$H_t = 0.700 \text{ m}$

$T = 2.000 \text{ m}$

$T_1 = 1.422 \text{ m}$

2.1.2.- Caudal mínimo

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$	$V = 0.906 \text{ m/s}$
$b = 0.600 \text{ m}$	$F = 0.490$
$Z1 = 1$	$V^2/2g = 0.042$
$S1 = 0.00280$	$E = 0.391$
$Y = 0.349 \text{ m}$	$f = 0.351$
$n = 0.0014$	$Ht = 0.700 \text{ m}$
$A = 0.331 \text{ m}^2$	$T = 2.00 \text{ m}$
$P = 1.587 \text{ m}$	$T1 = 1.047 \text{ m}$
$R = 0.209 \text{ m}$	

2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$	$V = 1.443 \text{ m/s}$
$b = 0.60 \text{ m}$	$F = 0.718$
$Z2 = 1$	$V^2/2g = 0.106$
$S2 = 0.0028$	$E = 0.517$
$Y = 0.411 \text{ m}$	$f = 0.290$
$n = 0.0014$	$Ht = 0.700 \text{ m}$
$A = 0.416 \text{ m}^2$	$T = 2.00 \text{ m}$
$P = 1.763 \text{ m}$	$T1 = 1.422 \text{ m}$
$R = 0.236 \text{ m}$	

2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

2.3.1.- Caudal máximo

$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$	$V = 0.564 \text{ m/s}$
$b = 0.50 \text{ m}$	$F = 0.361$
$Z1 = 0$	$V^2/2g = 0.016$

$$S1 = 0.0010$$

$$E = 0.265$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.376$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.625 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

2.3.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.5636 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.3610$$

$$Z1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.0162$$

$$S1 = 0.0010$$

$$E = 0.2646$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.3764$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.6248 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

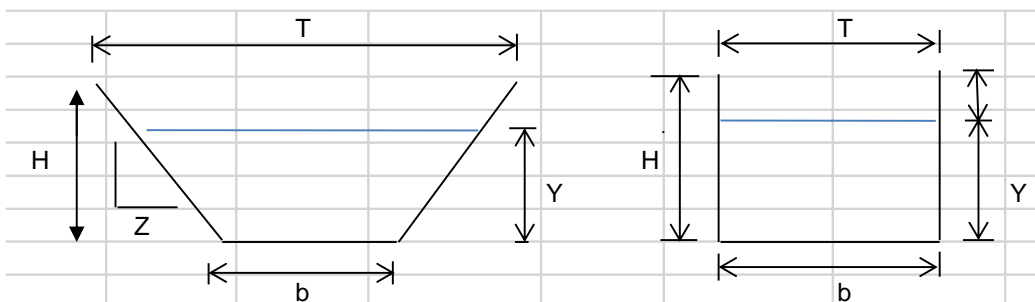
$$T = 0.500 \text{ m}$$

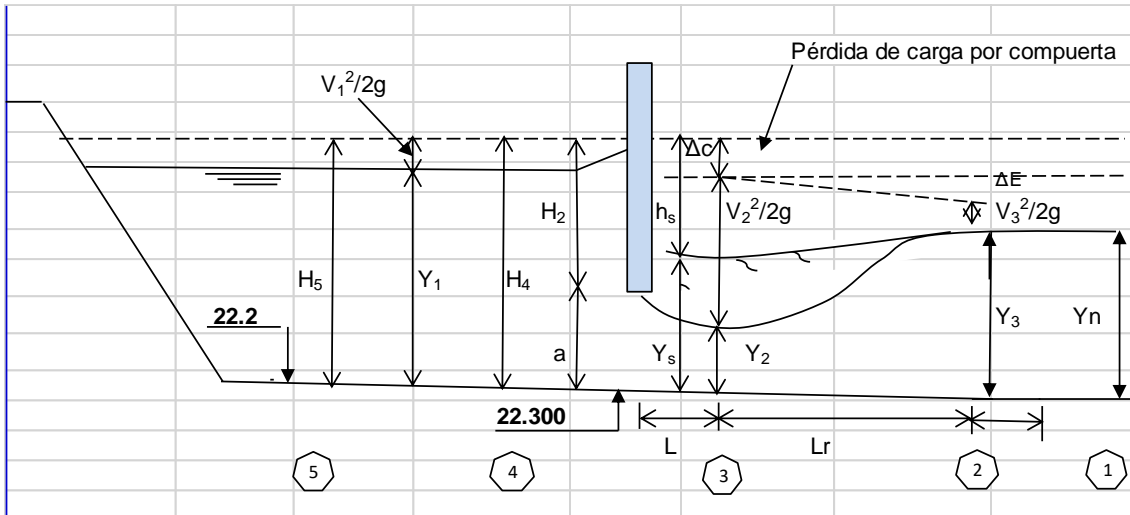
$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

3. Diseño de la compuerta





**Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral en el Tramo 6-Km 3+640.69-
Km 3+940.81**

Cota Rasante canal Principal 22.200

Cota Rasante canal Lateral 22.300

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Canal Principal

$Q_a = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Lateral

$a = 0.200$ Dato Asumido

$b = 0.500$ Dato Asumido

$Q = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Principal

$Q_a = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Lateral

3.1 En la sección (1)

En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:

Para Q Máximo

$Y_n = 0.2484 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.5636 \text{ m/s}$

$H_n = 0.2646 \text{ m}$

Para Q Mínimo

$Y_n = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.564 \text{ m/s}$

$H_n = 0.265 \text{ m}$

3.2 En la sección (5)

Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene:

Para Q Máximo

$$Cf5 = 22.200$$

$$Y1 = 0.4112 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 1.4430 \text{ m}$$

$$H5 = 0.5173 \text{ m}$$

$$E5 = 22.717$$

Para Q Mínimo

$$Cf5 = 22.200$$

$$Y1 = 0.349 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V1 = 0.906 \text{ m/s}$$

$$H5 = 0.391 \text{ m}$$

$$E5 = 22.591$$

3.3 En la sección (4)

Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.

a) Determinación de las pérdidas por derivación

Q máx

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

El valor de Kd, cuando se trata de ángulos de 45°, según literatura se asume en 0.8

$$Kd = 0.8$$

$$V = 1.44 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Pd = 0.085$$

Q mín

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

$$Kd = 0.8$$

$$V = 0.91 \text{ m/s}$$

$$Pd = 0.033$$

b) Determinación de H4

b.1 Para Q Max

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.332$$

b.2 Para Q Min

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.257$$

c) Cálculo de Y4

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.50$$

$$a = 0.20$$

c.1. Para Q_{máx} en el canal principal y Q_{max} en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.332 \text{ m}$$

$$H_4 = Y_4 + V^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{max}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.3324 = Y_4 + Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y_4 = 0.3228405$$

$$0.3324 = 0.33243$$

$$0.00$$

$$Y_4 = 0.323 \text{ m}$$

c.2 Para Q_{mín}. En el canal principal y Q_{máx} en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H_4 = 0.257 \text{ m}$$

$$H_4 = Y_4 + V^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{máx}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.2572701 = Y_4 + Q_{2\text{max}} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y_4 = 0.239914$$

$$0.2573 = 0.2573$$

$$0.000$$

$$Y4 = 0.240 \text{ m}$$

3.4 Cálculo de Cd y Cc

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un Cc de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos.

$$Cc = 0.62$$

$$Cd = 0.60 \quad 97\% \text{ del } Cc$$

3.5. Cálculo de Y2, Y3 y Y5 cuando se presenta Qmáx en el canal principal y en el canal lateral.

3.5.1 Cálculo de Y2

$$Y2 = a * Cc$$

$$Y2 = 0.124000$$

$$V2 = 1.129032$$

$$F2 = V2 / (g * Y2)^{0.5}$$

$$F2 = 1.02367$$

3.5.2 Cálculo de Y3

$$Y3 = \sqrt{-Y2/2 + (Y2^2/4 + 2Y2 * V2^2/g)^{1/2}}$$

$$V2 = Q/A = Q/Y2 * b$$

$$Y3 = 0.12792$$

$$V3 = 1.09444$$

$$F3 = 0.97699$$

$$Y3 = Y2 / 2 * ((1 + 8F2^2)^{1/2} - 1)$$

$$Y3 = 0.127919$$

3.5.3 Cálculo de Ys

$$Ys = Y3 * (1 + 2F3^2 * (1 + Y3/Y2))^{1/2}$$

$$Ys = 0.28254$$

3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Qmáx en el canal principal y canal lateral

$Y4/a = 1.614 > 1.4$, se emplea la fórmula de orificio sumergido

Como $Yn > Y3$, la descarga es sumergida

$$Q = C_d * a * b (2g * (Y_4 - Y_s))^{1/2}$$

Diferencia de niveles entre la sección (4) y Y_s

Δh = Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta

$$\Delta h = Y_4 - Y_s$$

$$\Delta h = 0.0403$$

$Q = 0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta $Q_{\text{mín.}}$ en el canal principal y $Q_{\text{máx}}$ en el canal lateral

$Y_4/a = 1.200 < 1.4$, se emplea la fórmula de orificio con poca carga

$$Q = 2/3 * C_d * b * (2g)^{1/2} * (H_5^{3/2} - H_2^{3/2})$$

$$H_2 = H_4 - a$$

$$H_2 = 0.057$$

$Q = 0.205 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.8 Longitud total de canal de captación (L_t)

Estará definida por la longitud hasta el Y_2 (L) y la Longitud de Resalto (L_r)

3.8.1 Cálculo de L

$$L = a/C_c = 0.323 \text{ m}$$

3.8.2 Cálculo de L_r

$$L_r = 4.5 (Y_3 - Y_2) = 0.017634968$$

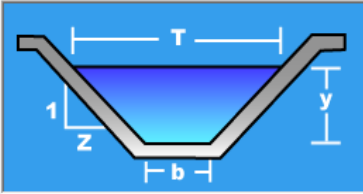
$$L_t = L + L_r = 0.3402$$

$$L_t \text{ Asumido} = 1.00 \text{ m}$$

3.9 Longitud Transición de salida

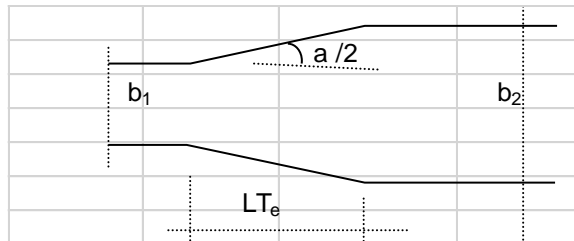
3.9.1 Características canal de salida (mampostería de piedra)

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.07"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value=".014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value=".001"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1834"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0186"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1253"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1230"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8667"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5587"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4691"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1993"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características canal de salida (mampostería de piedra)



Características de la transición de salida

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b_2}{2} \right) + Z^2 \cdot H^2 - \frac{b_1}{2} \right] / (\tan(12^\circ 30')) = 2.2554$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 2.50 \text{ m}$$

E) TOMA DIRECTA TRAMO 7-KM 3+940.81- KM 4+121

1.- Datos:

Canal Principal - Tramo 7

Caudal Q1 = 0.600 m³/s

Q mínimo = 0.400 m³/s

Pendiente S1 = 0.00360

Pendiente S2 = 0.00360

Canal Lateral

Caudal Q = 0.070 m³/s

Qmín = 0.070 m³/s

Pendiente S = 0.001

Coef. Rug n = 0.014

Coef. Rug $n = 0.014$

Talud $Z = 0$

Talud $Z1 = 1$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Talud $Z2 = 1$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

2.- Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral

2.1.- Canal aguas arriba

2.1.1.- Caudal máximo

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$

$V = 1.583 \text{ m/s}$

$b = 0.60 \text{ m}$

$F = 0.815$

$Z1 = 1$

$V^2/2g = 0.128$

$S1 = 0.00360$

$E = 0.513$

$Y = 0.385 \text{ m}$

$f = 0.270$

$n = 0.0014$

$Ht = 0.650 \text{ m}$

$A = 0.379 \text{ m}^2$

$T = 1.910 \text{ m}$

$P = 1.689 \text{ m}$

$T1 = 1.370 \text{ m}$

$R = 0.224 \text{ m}$

2.1.2.- Caudal mínimo

$Q = 0.400 \text{ m}^3/\text{s}$

$V = 1.420 \text{ m/s}$

$b = 0.600 \text{ m}$

$F = 0.815$

$Z1 = 1$

$V^2/2g = 0.103$

$S1 = 0.00360$

$E = 0.412$

$Y = 0.310 \text{ m}$

$f = 0.340$

$n = 0.0014$

$Ht = 0.650 \text{ m}$

$A = 0.282 \text{ m}^2$

$T = 1.900 \text{ m}$

$$P = 1.476 \text{ m}$$

$$T1 = 0.929 \text{ m}$$

$$R = 0.191 \text{ m}$$

2.2.- Canal aguas abajo (caudal máximo)

$$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.583 \text{ m/s}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$F = 0.815$$

$$Z2 = 1$$

$$V^2/2g = 0.128$$

$$S2 = 0.0036$$

$$E = 0.513$$

$$Y = 0.385 \text{ m}$$

$$f = 0.270$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.650 \text{ m}$$

$$A = 0.379 \text{ m}^2$$

$$T = 1.910 \text{ m}$$

$$P = 1.689 \text{ m}$$

$$T1 = 1.370 \text{ m}$$

$$R = 0.224 \text{ m}$$

2.3.- Canal lateral (caudal máximo)

2.3.1.- Caudal máximo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.564 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.361$$

$$Z1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.016$$

$$S1 = 0.0010$$

$$E = 0.265$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.376$$

$$n = 0.0014$$

$$Ht = 0.625 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

2.3.2.- Caudal mínimo

$$Q = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.5636 \text{ m/s}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$F = 0.3610$$

$$Z_1 = 0$$

$$V^2/2g = 0.0162$$

$$S_1 = 0.0010$$

$$E = 0.2646$$

$$Y = 0.248 \text{ m}$$

$$f = 0.3764$$

$$n = 0.0014$$

$$H_t = 0.6248 \text{ m}$$

$$A = 0.124 \text{ m}^2$$

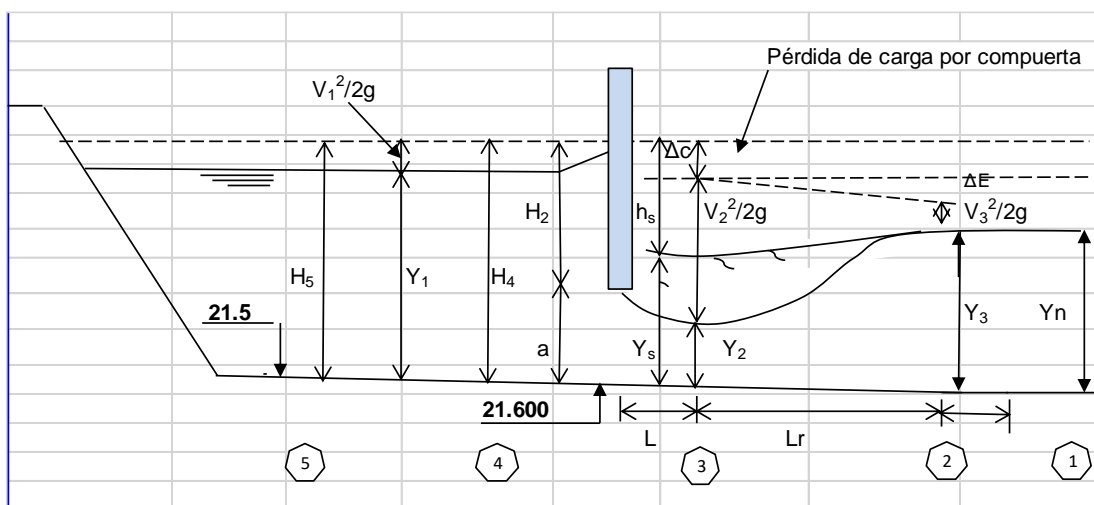
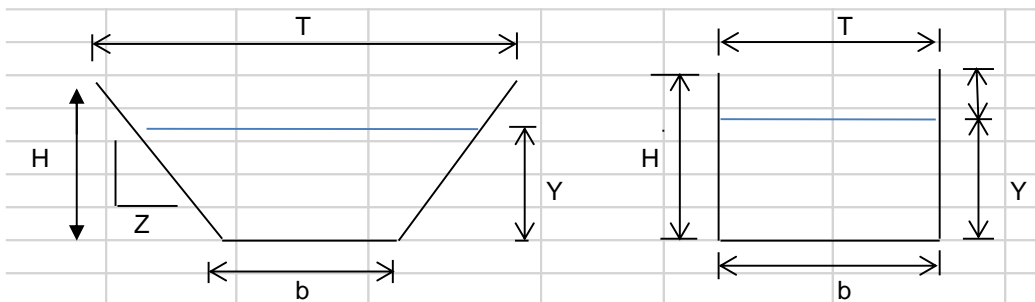
$$T = 0.500 \text{ m}$$

$$P = 0.997 \text{ m}$$

$$T_1 = 0.500 \text{ m}$$

$$R = 0.125 \text{ m}$$

3. Diseño de la compuerta



**Cálculo hidráulico del canal principal y canal lateral en el Tramo 7-Km 3+940.81-
Km 4+121**

Cota Rasante canal Principal 21.500

Cota Rasante canal Lateral 21.600

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Canal Principal

$Q_a = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal del Lateral

$a = 0.200$ Dato Asumido

$b = 0.500$ Dato Asumido

$Q = 0.400 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Principal

$Q_a = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal mín. en el canal Lateral

3.1 En la sección (1)

En Condiciones normales y para las características del canal lateral tendremos:

Para Q Máximo

$Y_n = 0.2484 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.5636 \text{ m/s}$

$H_n = 0.2646 \text{ m}$

Para Q Mínimo

$Y_n = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_n = 0.564 \text{ m/s}$

$H_n = 0.265 \text{ m}$

3.2 En la sección (5)

Corresponden al canal principal con sección trapezoidal y se tiene:

Para Q Máximo

$Cf_5 = 21.500$

$Y_1 = 0.3849 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_1 = 1.5827 \text{ m}$

$H_5 = 0.5126 \text{ m}$

$E_5 = 22.013$

Para Q Mínimo

$Cf_5 = 21.500$

$Y_1 = 0.310 \text{ m}^3/\text{s}$

$V_1 = 1.420 \text{ m/s}$

$H_5 = 0.412 \text{ m}$

$E_5 = 22.912$

3.3 En la sección (4)

Corresponde a las inmediaciones de la compuerta y entre está y la sección (5) se presentan las pérdidas por derivación.

a) Determinación de las pérdidas por derivación

Q máx

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

Q mín

$$Pd = Kd * V^2/2g$$

El valor de Kd, cuando se trata de ángulos de 45°, según literatura se asume en 0.8

$$Kd = 0.8$$

$$Kd = 0.8$$

$$V = 1.58 \text{ m/s}$$

$$V = 1.42 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Pd = 0.102$$

$$Pd = 0.082$$

b) **Determinación de H4**

b.1 Para Q Max

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.310$$

b.2 Para Q Min

$$Cf5 + H5 = Cf4 + H4 + Pd$$

$$H4 = Cf5 + H5 - (Cf4 + Pd)$$

$$H4 = 0.230$$

c) **Cálculo de Y4**

Asumimos una toma con una compuerta de:

$$b = 0.50$$

$$a = 0.20$$

c.1. Para Qmáx en el canal principal y Qmax en el canal lateral:

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.310 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V^2/2g$$

$$V^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y^2 * b^2)$$

$$Q_{2max} = 0.0049 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V^2/2g = Q_{2max} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$0.3104 = Y4 + Q_{2max} / (2g * b^2 * Y^2)$$

$$Y4 = 0.2992441$$

$$0.3104 = 0.31040$$

$$0.00$$

$$Y4 = 0.299 \text{ m}$$

c.2 Para Qmín. En el canal principal y Qmáx en el canal lateral

En la Sección 4 tenemos:

$$H4 = 0.230 \text{ m}$$

$$H4 = Y4 + V4^2/2g$$

$$V4^2 = Q^2/A^2 = (Q^2/Y4^2 * b^2)$$

$$Q_{2\text{máx}} = 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$2g = 19.62 \text{ m/s}^2$$

$$b^2 * 2g = 4.91$$

$$V4^2/2g = Q_{2\text{máx.}} / (2g * b^2 * Y4^2)$$

$$0.2301659 = Y4 + Q_{2\text{máx.}} / (2g * b^2 * Y4^2)$$

$$Y4 = 0.206809$$

$$0.2302 = 0.2302$$

$$0.000$$

$$Y4 = 0.207 \text{ m}$$

3.4 Calculo de Cd y Cc

Según SOTELLO para casos prácticos se puede usar un Cc de 0.62 tanto para orificios de descarga libre como para orificios sumergidos.

$$Cc = 0.62$$

$$Cd = 0.60 \quad 97\% \text{ del } Cc$$

3.5. Cálculo de Y2, Y3 y Y5 cuando se presenta Qmáx en el canal principal y en el canal lateral.

3.5.1 Cálculo de Y2

$$Y2 = a * Cc$$

$$Y2 = 0.124000$$

$$V2 = 1.129032$$

$$F2 = V2/(g * Y2)^{0.5}$$

$$F2 = 1.02367$$

3.5.2 Cálculo de Y3

$$Y3 = \sqrt[3]{-Y2/2 + (Y2^2/4 + 2Y2 * V2^2/g)^{1/2}}$$

$$V2 = Q/A = Q/Y2 * b$$

$$Y3 = 0.12792$$

$$V3 = 1.09444$$

$$F3 = 0.97699$$

$$Y3 = Y2 / 2 * ((1+8F2^2)^{1/2} - 1)$$

$$Y3 = 0.127919$$

3.5.3 Calculo de Ys

$$Ys = Y3 * (1 + 2 * F3^2 * (1 + Y3/Y2))^{1/2}$$

$$Ys = 0.28254$$

3.6 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Qmáx en el canal principal y canal lateral

$Y4/a = 1.496 > 1.4$, se emplea la fórmula de orificio sumergido

Como $Yn > Y3$, la descarga es sumergida

$$Q = Cd * a * b * (2g * (Y4 - Ys))^{1/2}$$

Diferencia de niveles entre la sección (4) y Ys

Δh = Es la carga que origina el caudal que pasa por la compuerta

$$\Delta h = Y4 - Ys$$

$$\Delta h = 0.0167$$

$Q = 0.034 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.7 Cálculo del caudal que pasa por la compuerta cuando se presenta Qmín. en el canal principal y Qmáx en el canal lateral

$Y4/a = 1.034 < 1.4$, se emplea la fórmula de orificio con poca carga

$$Q = 2/3 * Cd * b * (2g)^{1/2} * (H5^{3/2} - H2^{3/2})$$

$$H2 = H4 - a$$

$$H2 = 0.030$$

$Q = 0.231 \text{ m}^3/\text{s}$ Ok (Se acepta el diseño, el caudal calculado es ligeramente mayor al requerido)

3.8 Longitud total de canal de captación (Lt)

Estará definida por la longitud hasta el Y2 (L) y la Longitud de Resalto (Lr)

3.8.1 Cálculo de L

$$L = a/Cc = 0.323 \text{ m}$$

3.8.2 Cálculo de Lr

$$Lr = 4.5 (Y3 - Y2) = 0.017634968$$

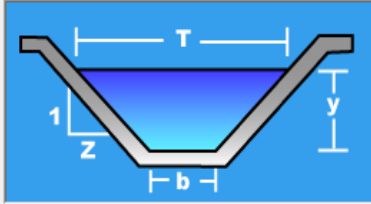
$$Lt = L + Lr = 0.3402$$

$$Lt \text{ Asumido} = 1.50 \text{ m}$$

3.9 Longitud Transición de salida

3.9.1 Características canal de salida (mampostería de piedra)

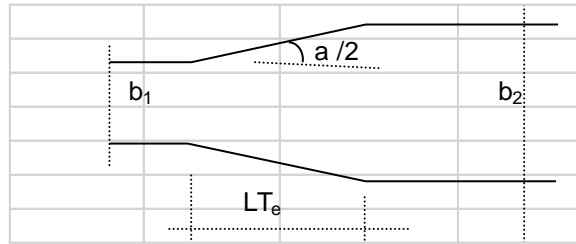
Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.07"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1834"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0186"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1253"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1230"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8667"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5587"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4691"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1993"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características canal de salida (mampostería de piedra)

$$b = 0.50, Z = 1, H = 0.50, n = 0.025, S = 0.001$$



Características de la transición de salida Tramo 7-Km 3+940.81- Km 4+121

$$L_{te} (m) = [((b_2/2) + Z_2 * H_2) - b_1/2] / (\tan(12^\circ 30')) = 2.2554$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 2.50 \text{ m}$$

2.5.2.5. DISEÑO DE TOMA DIRECTA ALCANTARILLA:

A. Características de la alcantilla a diseñar:

$Q = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal máximo en la alcantarilla

$L = 4.70 \text{ m}$ Ancho del camino a cruzar

$n = 0.014$ Coeficiente de rugosidad

$L_g = 1.00 \text{ m}$ Longitud de Garganta

B. Características del canal principal

$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{Seg}$

Cota del canal en el pto de toma = 28.485

Cota del terreno sobre la alcantarilla = 29.835

$b = 1.25 \text{ m} / \text{s}$

$z = 0.0$

$n = 0.014$

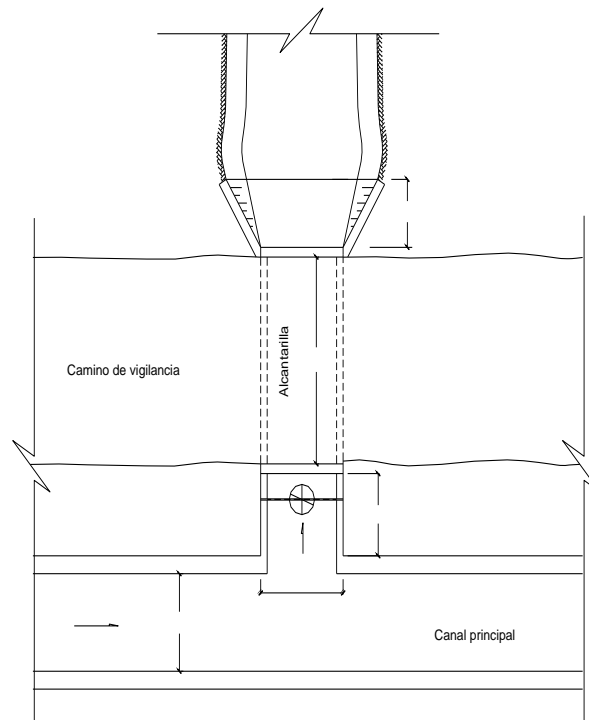
$s = 2.100 \text{ }^\circ/00$

$y = 0.38 \text{ m}$

$v = 1.2547 \text{ m/seg}$

$$(v^2)/2.g = 0.080 \text{ m}$$

$H = 0.95$ (altura de la caja del canal- garganta de la caída)



Toma Directa Alcantarilla

C. Criterios de Diseño Alcantarilla

- Asumiremos una velocidad entre 0.6 y 3 m/s
- En este caso diseñaremos la alcantarilla para que trabaje a pelo libre aun para el caudal maximo que esta debe transportar.

Asumimos velocidad en la alcantarilla = 0.80 m/seg.

$$\text{Area} = Q/v = 0.09 \text{ m}^2$$

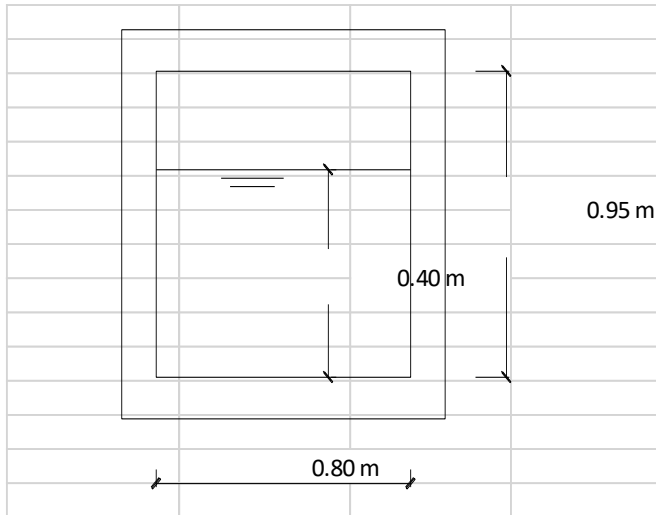
Asumimos una plantilla de: 0.80 m (para la alcantarilla)

$$\text{Área} = \text{plantilla} \times \text{tirante}$$

$$\text{Tirante} = 0.11 \text{ m (en la alcantarilla)}$$

$$\text{asumimos} = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{borde libre} = 0.55 \text{ m}$$



Dimensiones de la Alcantarilla

C.1 Longitud transición de salida

$b = 0.80 \text{ m}$ del canal lateral a entregar

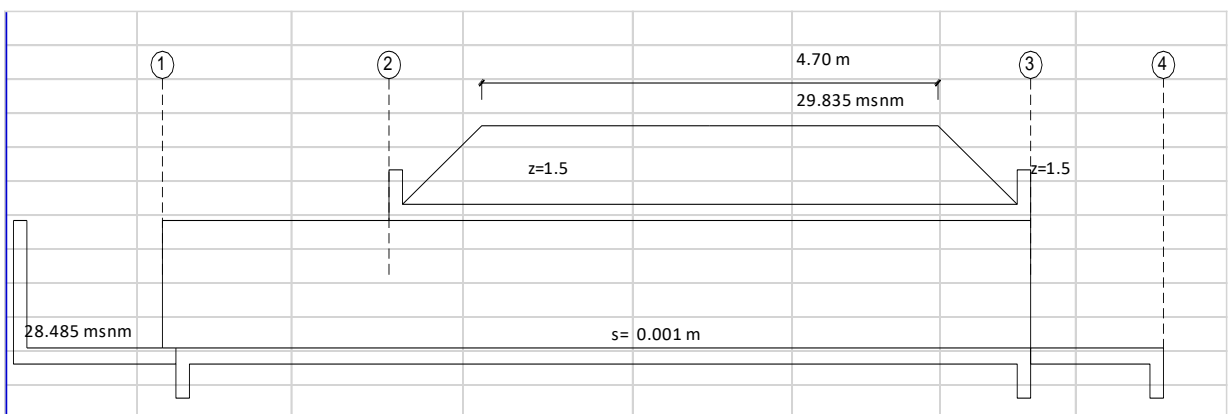
$Z = 1.00 \text{ m}$ del canal lateral a entregar

$$T1 = b + 2 * y * z = 1.60 \text{ m}$$

$$T2 = 0.80 \text{ m}$$

$$L = (T1 - T2) / (2 * \text{tg} \emptyset / 2) = 0.86 \text{ m}$$

Asumimos $L = 2.00 \text{ m}$



Dimensiones de la Alcantarilla

Cota de la plantilla de la alcantarilla en el pto 2 = 28.483 msnm

Nivel de agua en 2 = 28.883 msnm

C.2 Longitud de la alcantarilla

$L_a = 6.13 \text{ m}$

Asumimos $L = 6.00 \text{ m}$

C.3 Cota de la plantilla de la alcantarilla en 3

$s = (v.n / r^{2/3})^2 = 0.001$ (pendiente menor que la pendiente del perfil de canal lateral que es de 0.001)

Cota de la plantilla de la alcantarilla en el pto 3 = 28.477 msnm

Nivel de agua en 3 = 28.877 msnm

C. 4 Cota de la plantilla de la alcantarilla en 4

Cota de la plantilla de la alcantarilla en el pto 4 = 28.474

$b = 0.80 \text{ m}$

$y = 0.39 \text{ m}$

$V = 0.69 \text{ m/seg.}$

Nivel de agua en 4 = 28.864 msnm

C. 5 Chequeo o comprobación hidráulica de la toma a diseñarse

$E_1 = E_4 + \text{suma perdidas}$

Perdidas en entrada (por derivación)

Asumimos un ancho de toma diferente a la de la alcantarilla existente

Entonces.

$$Q = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$S = 0.0011$$

$$y = 0.38 \text{ m}$$

$$V = 1.25 \text{ m / s}$$

$$P_d = (K_d \cdot V^2) / 2g$$

comprobación hidráulica de la toma a diseñarse

$(Q-Q_a)/(Q)$	0.65 a 0.75	0.75 a 0.80	0.80 a 0.85	0.85 a 0.95	0.95 a 0.98
Kd	0.7	0.8	0.85	0.9	0.96

$$(Q-Q_a)/(Q) = 0.88$$

$$\text{entonces } K_d = 0.70$$

$$P_d = (K_d \cdot V^2) / 2g = 0.0$$

perdidas por fricción

$$P_f = s \cdot L = 0.0011 \cdot 9.00$$

$$P_f = s \cdot L = 0.00965 \text{ m}$$

perdidas por salida

$$P_{eg} = r \left((V_3 - V_4) / 2g \right)^2 = r \left(A_4 / A_3 - 1 \right)^2 \cdot V_4^2 / 2g =$$

$$A_3 = 0.32$$

$$A_4 = 0.48$$

$$\text{Razon de anchuras: } T_4 / T_3 = 2.00$$

con este valor y con $\theta/2 = 25^\circ$ se ingresa a la figura 2.18.a del manual de diseño de canales y obras de arte del ing. Elemer Garcia Rico, y se obtiene:

$$r = 0.35 \text{ aproximadamente}$$

reemplazando

$$P_{eg} = 0.0001 \text{ m}$$

$$\text{sumatoria de perdidas} = 0.0116$$

$$E_1 = E_4 + \text{suma perdidas}$$

$$E_1 = 28.87 \text{ msnm} + (V_1)^2 / 2g$$

Resultados del diseño hidráulico de tomas directas

N°	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES											TIPO	ESTADO
			DEL CANAL PRINCIPAL							DE LA TOMA					
			COTA	Q(m3/s)	S(m/m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	COTA2	b (m)3	h (m)4	Q (m3/s)		
N°	PROGRESIVA	MARGEN	COTA	Q(m3/s)	S(m/m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	COTA2	b (m)3	h (m)4	Q (m3/s)	TIPO	ESTADO
1	1+403.82	I	27.489	0.60	0.00280	0.41	0.60	0.70	1	27.589	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla
2	1+509.95	D	27.295	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	27.395	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Demoler y proyectar nueva
3	1+565.49	I	27.221	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	27.321	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
4	1+738.11	I	26.990	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	27.090	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
5	2+022.8	I	26.610	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	26.710	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Demoler y proyectar toma y alcantarilla
6	2+046.70	D	26.578	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	26.678	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
7	2+144.40	D	26.448	0.60	0.00130	0.50	0.60	0.75	1	26.548	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Demoler y proyectar toma reubicada
8	2+294.61	D	26.172	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	26.272	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
9	2+428.67	D	25.869	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	25.969	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
10	2+813.85	I	25.007	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	25.107	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Demoler y proyectar nueva toma y alcantarilla
11	3+090.80	I	24.369	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	24.469	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
12	3+138.87	I	24.261	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	24.361	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
13	3+159.38	D	24.214	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	24.314	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
14	3+256.00	I	23.995	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	24.095	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
15	3+316.62	I	23.858	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	23.958	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
16	3+416.2	D	23.633	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	23.733	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
17	3+541.76	I	23.350	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	23.450	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Proyectar toma y alcantarilla de concreto
18	3+628.56	D	23.152	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	23.252	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
19	3+704.34	I	22.943	0.60	0.0028	0.41	0.60	0.70	1	23.043	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Demoler proyectar nueva toma y alcantarilla de concreto
20	3+717.18	D	22.907	0.60	0.0028	0.41	0.60	0.70	1	23.007	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar de concreto
21	3+784.66	I	22.715	0.60	0.0028	0.41	0.60	0.70	1	22.815	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Sacar tubo y Proyectar toma de concreto y alcantarilla
22	3+871.2	I	22.469	0.60	0.0028	0.41	0.60	0.70	1	22.569	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Sacar tubo y Proyectar toma de concreto con alcantarilla
23	3+875.4	D	22.457	0.60	0.0028	0.41	0.60	0.70	1	22.557	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Sacar tubo y Proyectar de toma concreto con alcantarilla
24	4+028.06	D	22.007	0.60	0.00360	0.3849	0.60	0.65	1	22.107	0.50	0.60	0.070	Toma directa	Proyectar toma de concreto
25	4+030.46	I	21.999	0.60	0.00360	0.3849	0.60	0.65	1	22.099	0.50	0.60	0.070	Toma directa - alcantarilla	Sacar tubo y Proyectar toma de concreto con alcantarilla

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.2.6. DISEÑO HIDRAULICO DE TOMAS LATERALES

1) TOMA LATERAL-ALCANTARILLA PERALTA KM 0+817.97

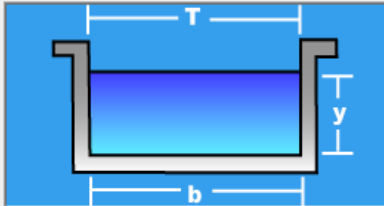
a) Canal Principal Yalcuchique

Características hidráulicas:

Canal de llegada - aguas arriba

$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$	$y = 0.3826 \text{ m}$
$b = 1.25 \text{ m}$	$A = 0.4782 \text{ m}^2$
$Z = 0.00$	$V = 1.2547 \text{ m/s.}$
$n = 0.014$	$H = 0.70 \text{ m}$
$S = 0.0021$	

H final = 1.00 m, se ha considerado, 0.30 de reserva por remanso Alcantarilla Peralta Km 0+817.97

Lugar: MONSEFU	Proyecto: CANAL YALCUCHIQUE
Tramo: TRAMO 2	Revestimiento: CONCRETO E = 0.075 m
Datos:	
Caudal (Q): 0.60 m ³ /s	
Ancho de solera (b): 1.25 m	
Talud (Z): 0	
Rugosidad (n): 0.014	
Pendiente (S): 0.0021 m/m	
Resultados:	
Tirante normal (y): 0.3826 m	Perímetro (p): 2.0151 m
Área hidráulica (A): 0.4782 m ²	Radio hidráulico (R): 0.2373 m
Espejo de agua (T): 1.2500 m	Velocidad (v): 1.2547 m/s
Número de Froude (F): 0.6476	Energía específica (E): 0.4628 m-Kg/Kg
Tipo de flujo: Subcrítico	

Características hidráulicas Alcantarilla Peralta Km 0+817.97

Tramo rectangular:

$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$	$y = 0.5192 \text{ m}$
$b = 1.20 \text{ m}$	$A = 0.6231 \text{ m}^2$

$$Z = 0.0$$

$$V = 0.9629 \text{ m/s.}$$

$$n = 0.014$$

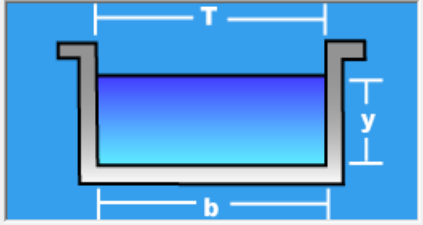
$$H = 1.800$$

$$S = 0.001$$

$$H_{\text{final}} = 1.100$$

H final = 1.100 m, se ha considerado, 0.30 de reserva por remanso

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.60"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.20"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.5192"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.2385"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.6231"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2784"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.2000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9629"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4267"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5665"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características hidráulicas Alcantarilla Peralta, considerando, 0.30 de reserva por remanso

Longitud de Tramo Rectangular

$$L = 3.0 * Y_c = 1.15 \text{ m}$$

$$\text{Log. Asumida} = 1.20 \text{ m}$$

Longitud de transición de entrada

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b^2}{2} + Z^2 * H^2 \right) - \frac{b^2}{2} \right] / \left(\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right) = 0.1128$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 0.75 \text{ m}$$

Canal de salida (aguas abajo)

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.3826 \text{ m}$$

$$b = 1.25 \text{ m}$$

$$A = 0.4782 \text{ m}^2$$

$$Z = 0$$

$$V = 1.2547 \text{ m/s.}$$

$$S = 0.0021$$

$$H = 0.700 \text{ m}$$

H final = 1.000 m, se ha considerado, 0.30 de reserva por remanso

1.0 Canal de rectangular

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.5192 \text{ m}$$

$$b = 1.20 \text{ m}$$

$$A = 0.6231 \text{ m}^2$$

$$Z = 0$$

$$V = 0.9629 \text{ m/s.}$$

$$n = 0.014$$

$$H = 0.800 \text{ m}$$

$$S = 0.00010$$

H final = 1.100 m, se ha considerado, 0.30 de reserva por remanso

Longitud de Tramo Rectangular

$$L = 3.0 * Y_c = 1.15 \text{ m}$$

$$\text{Log. Asumida} = 1.30 \text{ m}$$

Longitud de transicion de salida

$$L_{te} \text{ (m)} = [((b^2/2) + Z^2 * H^2) - b^2/4] / (\tan(\alpha/2)) = 0.1128$$

$$\alpha/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 0.75 \text{ m}$$

2.0 Canal Lateral

$$Q = 0.20 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.2948 \text{ m}$$

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$A = 0.3542 \text{ m}^2$$

$$Z = 0$$

$$V = 0.5646 \text{ m/s.}$$

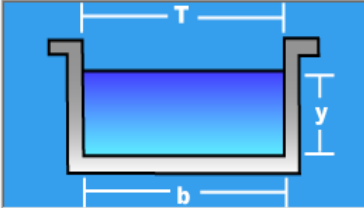
$$n = 0.014$$

$$H = 0.55 \text{ m}$$

$$S = 0.0015$$

H final = 0.95 m, se ha considerado, 0.40 de reserva por remanso

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.20"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.80"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0015"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2948"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.3896"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2358"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1697"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.8480"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.4987"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3315"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Características hidráulicas Alcantarilla Peralta, considerando, 0.40 de reserva por remanso

2) TOMA LATERAL REPARTICION KM 2+775.38

a) Canal Principal Yalcuchique

Características hidráulicas:

Canal de llegada - aguas arriba

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.4329 \text{ m}$$

$$b = 0.6 \text{ m}$$

$$A = 0.4472 \text{ m}^2$$

$$Z = 1.00$$

$$V = 1.3416 \text{ m/s.}$$

$$n = 0.014$$

$$\text{Borde libre} = 0.27 \text{ m}$$

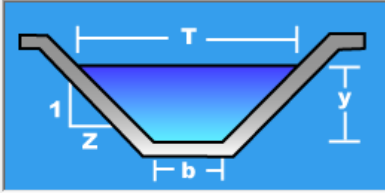
$$S = 0.0023$$

$$H = 0.70 \text{ m}$$

Lugar:	<input type="text" value="MONSEFU"/>	Proyecto:	<input type="text" value="CANAL YALCUCHIQUE"/>
Tramo:	<input type="text" value="TRAMO 5"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="CONCRETO E = 0.075 m"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.6"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.6"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0023"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4329"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.8246"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.4472"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2451"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.4659"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.3416"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7755"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5247"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Características hidráulicas toma lateral Repartición km 2+775.38

Tramo rectangular:

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 1.0298 \text{ m}$$

$$b = 1.25 \text{ m}$$

$$A = 1.2872 \text{ m}^2$$

$$Z = 0.0$$

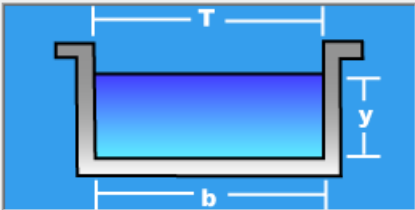
$$V = 0.4661 \text{ m/s.}$$

$$n = 0.014$$

$$H = 1.500 \text{ m}$$

$$S = 0.0015$$

Datos:			
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.6"/>	m ³ /s	
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.25"/>	m	
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>		
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.00015"/>	m/m	



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="1.0298"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="3.3095"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="1.2872"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3889"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.2500"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4661"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.1467"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="1.0408"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Características hidráulicas Toma Alcantarilla Repartición

Longitud de Tramo Rectangular

$$L = 3.0 * Y_c = 1.30 \text{ m}$$

$$\text{Log. Asumida} = 2.30 \text{ m}$$

Longitud de transición de entrada

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b^2}{2} + Z^2 * H^2 \right) - \frac{b^2}{2} \right] / \left(\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right) = 1.6915$$

$$a/2 = 12^\circ 30'$$

$$L_{te} \text{ Asumida} = 1.80 \text{ m}$$

Canal de salida (aguas abajo)

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.4329 \text{ m}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$A = 0.4472 \text{ m}^2$$

$$Z = 1$$

$$V = 1.3416 \text{ m/s.}$$

$$S = 0.0023$$

$$H = 0.700 \text{ m}$$

Canal de rectangular

$$Q = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 1.0298 \text{ m}$$

$$b = 1.25 \text{ m}$$

$$A = 1.2872 \text{ m}^2$$

$$Z = 0$$

$$V = 0.4661 \text{ m/s.}$$

$$n = 0.014$$

$$H = 1.50 \text{ m}$$

$$S = 0.00015$$

Longitud de Tramo Rectangular

$$L = 3.0 * Y_c = 1.30 \text{ m}$$

$$\text{Log. Asumida} = 2.30 \text{ m}$$

Longitud de transición de salida

$$L_{te} \text{ (m)} = \left[\left(\frac{b^2}{2} + Z^2 * H^2 \right) - \frac{b^2}{2} \right] / \left(\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right) = 1.6915$$

$$a/2 = 12^{\circ}30'$$

Lte Asumida = 1.80 m

2.0 Canal Lateral

$$Q = 0.20 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$y = 0.6501 \text{ m}$$

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$A = 0.6501 \text{ m}^2$$

$$Z = 0$$

$$V = 0.3076 \text{ m/s.}$$

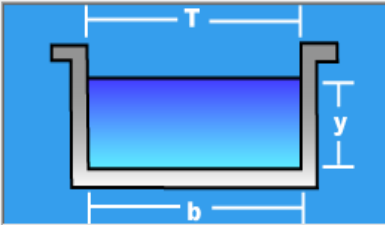
$$n = 0.014$$

$$H = 1.20 \text{ m}$$

$$S = 0.0001$$

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.20"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.00"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0001"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.6501"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.3003"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.6501"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2826"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.0000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.3076"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.1218"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6550"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Resultado de características hidráulicas Toma Alcantarilla Repartición

Resultados del diseño hidráulico de tomas laterales

N°	DESCRIPCION	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES										
				DEL CANAL PRINCIPAL							DE LA TOMA			
				COTA	Q(m3/s)	S(m/m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	COTA	b (m)	h (m)	Q (m3/s)
1	PERALTA	0+817.97	I	28.485	0.60	0.00210	0.38	1.25	1.00	0	28.477	0.80	1.15	0.200
2	REPARTICION	2+775.38	D	24.866	0.60	0.00230	0.43	2.00	0.70	1	24.866	1.00	1.20	0.200

Fuente: Elaborado por el investigador

2.5.2.7. DISEÑO DE TRANSICIONES DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DEL CANAL PROYETADO

1) Transición de Salida Km 0+018.80

T = representa los espejos de agua

α = Angulo que forman los espejos de agua

Canal : T1 = 2.40m

Estructura existente : T2 = 1.84 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$ (según experiencia-Máximo B.)

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

T1-T2 = 0.56 m

LT = 1.263 m

USAR: Lt = 1.500 m

TALUD \leq A 4:1 OK

2) Transición Canal Yalcuchique Tramo 1, y Tramo 2 Km 0+565.00

Canal tramo 1 : T1 = 2.40 m

Canal tramo 2 : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 1.15 \text{ m}$

$LT = 2.594 \text{ m}$

USAR: $Lt = 2.500 \text{ m}$

Diferencia de nivel = 0.101

Talud = 24.7524752

TALUD \leq A 4:1 OK

3) Transición de Entrada Canal Yalcuchique Tramo 2 - Alcantarilla Existente Cruce con la Carretera Panamericana Km 0+719.46

Alcantarilla Existente : $T_1 = 1.35 \text{ m}$

Canal Tramo 2 : $T_2 = 1.25 \text{ m}$

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.10 \text{ m}$

$LT = 0.226 \text{ m}$

USAR: $Lt = 2.500 \text{ m}$

diferencia de nivel = 0.101

talud = 24.7524752

TALUD \leq A 4:1 OK

4) Transición De Salida Canal Yalcuchique Tramo 2 - Alcantarilla Existente Cruce con La Carretera Panamericana Km 0+736.21

Alcantarilla existente : $T_1 = 1.35 \text{ m}$

Canal tramo 2 : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

$Tg\alpha = 0.22$

$T1-T2 = 0.10$ m

$LT = 0.226$ m

USAR: $Lt = 2.500$ m

diferencia de nivel = 0.101

talud = 24.7524752

TALUD \leq A 4:1 OK

5) Transición de entrada Canal Yalcuchique Tramo 2 - Alcantarilla existente Km 0+856.19

Alcantarilla Existente : T1 = 2.60 m

Canal Tramo 2 : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

$Tg\alpha = 0.22$

$T1-T2 = 1.35$ m

$LT = 3.045$ m

USAR: $Lt = 3.000$ m

diferencia de nivel = 0.20

talud = 15.35

TALUD \leq A 4:1 OK

6) Transición de Salida Canal Yalcuchique Tramo 2 - Alcantarilla existente Km 0+860.04

Alcantarilla Existente : T1 = 2.60 m

Canal Tramo 2 : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 1.35 m

LT = 3.045 m

USAR: Lt = 3.000 m

Diferencia de nivel = 0.17

Talud = 17.65

TALUD <= A 4:1 OK

7) Transición Canal Yalcuchique Tramo 2 y Tramo 3 Km 1+100.12

Canal tramo 3: T1 = 2.00 m

Canal tramo 2 : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 0.75 m

LT = 1.692 m

USAR: Lt = 1.700 m

diferencia de nivel = 0.30

talud = 5.67

TALUD <= A 4:1 OK

8) Transición de entrada retención existente y canal Yalcuchique tramo 3 Km

1+406.08

Canal Tramo 3 : T1 = 2.00 m

Retención : T2 = 1.40 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 0.60 m

LT = 1.353 m

USAR: Lt = 1.800 m

diferencia de nivel = 0.446

talud = 4.04

TALUD <= A 4:1 OK

9) Transición de salida retención existente y canal Yalcuchique tramo 4 Km

1+407.18

Canal Tramo 3 : T1 = 2.10 m

Retención : T2 = 1.40 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 0.70 m

LT = 1.579 m

USAR: Lt = 1.800 m

diferencia de nivel = 0.41

talud = 4.40

TALUD <= A 4:1 OK

10) Transición de entrada alcantarilla existente y canal Yalcuchique Km 1+465.56

Canal : T1 = 2.10 m

Retención : T2 = 1.50 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.60$ m

LT = 1.353 m

USAR: Lt = 1.700 m

diferencia de nivel = 0.403

talud = 4.22

TALUD <= A 4:1 OK

11) Transición de salida alcantarilla existente y canal Yalcuchique Km 1+469.04

Canal : T1 = 2.10 m

Retención : T2 = 1.50 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.60$ m

LT = 1.353 m

USAR: Lt = 1.700 m

diferencia de nivel = 0.40

talud = 4.23

TALUD <= A 4:1 OK

12) Transición de entrada retención existente y canal Yalcuchique Km 2+048.99

Canal : T1 = 1.60 m

Retención : T2 = 1.150 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 0.45 m

LT = 1.015 m

USAR: Lt = 1.900 m

diferencia de nivel = 0.46

talud = 4.13

TALUD <= A 4:1 OK

13) Transición de salida retención existente y canal Yalcuchique km 2+051.71

Canal : T1 = 1.60 m

Retencion : T2 = 1.150 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * tg \alpha}$$

Tg α = 0.22

T1-T2 = 0.45 m

LT = 1.015 m

USAR: Lt = 1.900 m

diferencia de nivel = 0.47

talud = 4.02

TALUD <= A 4:1 OK

14) Transición canal Yalcuchique tramo 4 y tramo 5 km 2+160.31

Canal tramo 4 : T1 = 1.60 m

Canal tramo 5 : T2 = 1.47 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

T1-T2 = 0.13 m

LT = 0.293 m

USAR: Lt = 1.000 m

diferencia de nivel = 0.05

talud = 20.00

TALUD \leq A 4:1 OK

15) Transición de entrada retención existente y canal Yalcuchique km 2+368.98

Canal : T1 = 1.47 m

Retencion : T2 = 1.15 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

T1-T2 = 0.32 m

LT = 0.722 m

USAR: Lt = 1.000 m

diferencia de nivel = 0.223

talud = 4.48

TALUD \leq A 4:1 OK

16) Transición de salida retención existente y canal Yalcuchique km 2+372.08

Canal : $T_1 = 1.47$ m

Retención : $T_2 = 1.15$ m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.32$ m

$LT = 0.722$ m

USAR: $Lt = 1.000$ m

diferencia de nivel = 0.21

talud = 4.78

TALUD \leq A 4:1 OK

17) Transición de entrada retención existente y canal Yalcuchique km 2+430.56

Canal : $T_1 = 1.47$ m

Retención : $T_2 = 1.45$ m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.02$ m

$LT = 0.045$ m

USAR: $Lt = 1.500$ m

diferencia de nivel = 0.369

talud = 4.07

TALUD \leq A 4:1 OK

18) Transición de salida retención existente y canal Yalcuchique km 2+433.06

Canal : T1 = 1.47 m

Retención : T2 = 1.45 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.02 \text{ m}$

$LT = 0.045 \text{ m}$

USAR: $Lt = 1.500 \text{ m}$

diferencia de nivel = 0.37

talud = 4.07

TALUD \leq A 4:1 OK

19) Transición de entrada obra existente y canal Yalcuchique km 2+589.22

Canal : T1 = 1.47 m

Retención : T2 = 1.25 m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.22 \text{ m}$

$LT = 0.496 \text{ m}$

USAR: $Lt = 1.800 \text{ m}$

Diferencia de nivel = 0.435

talud = 4.14

TALUD \leq A 4:1 OK

20) Transición de salida retención existente y canal Yalcuchique km 2+596.48

Canal : $T_1 = 1.47$ m

Retención : $T_2 = 1.05$ m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.42$ m

$LT = 0.947$ m

USAR: $Lt = 1.700$ m

diferencia de nivel = 0.42

talud = 4.05

TALUD \leq A 4:1 OK

21) Transición canal Yalcuchique tramo 6 y tramo 7 km 3+940.81

Canal tramo 6: $T_1 = 1.42$ m

Canal tramo 7 : $T_2 = 1.37$ m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.05$ m

$LT = 0.113$ m

USAR: $Lt = 1.00$ m

diferencia de nivel = 0.05

talud = 20.00

TALUD \leq A 4:1 OK

22) Transición de entrada alcantarilla existente y canal Yalcuchique km 4+108.77

Canal : $T_1 = 1.37$ m

Retencion : $T_2 = 1.05$ m

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 12.50^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg} \alpha}$$

$\operatorname{Tg} \alpha = 0.22$

$T_1 - T_2 = 0.32$ m

$LT = 0.722$ m

USAR: $Lt = 2.200$ m

diferencia de nivel = 0.525

talud = 4.19

TALUD \leq A 4:1 OK

Resultados del diseño, ubicación y dimensiones de transiciones

N°	PROGRESIVA	DIMENSIONES DEL CANAL PRINCIPAL						DIMENSIONES DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE			OBSERVACION
		Q(m ³ /s)	S(m/m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	A (m)	H' (m)	Lt	
		1	0+018.80	0.60	0.0005	0.64	0.60	0.90	1	1.84	
2	0+565.00	0.60	0.0005	0.64	0.60	0.90	1	-----	-----	2.50	Transición tramo 1 y 2 del canal
3	0+719.46	0.60	0.0021	0.38	0.60	1.00	0	1.35	1.75	2.50	Transición de entrada del canal con ampliación del puente alcantarilla que cruza la Panamericana
4	0+736.21	0.60	0.0021	0.38	0.60	1.00	0	1.35	1.75	2.50	Transición de salida del canal con ampliación del puente alcantarilla que cruza la Panamericana
5	0+856.19	0.60	0.0021	0.38	0.60	1.00	0	2.30	1.10	3.00	Transición de entrada alcantarilla existente con el canal
6	0+860.04	0.60	0.0021	0.38	0.60	1.00	0	2.30	1.10	3.00	Transición de salida alcantarilla existente con el canal
7	1+100.12	0.60	0.0021	0.38	0.60	1.00	0	----	----	1.70	Transición tramo 2 y 3 del canal
8	1+406.08	0.60	0.00280	0.41	0.60	0.70	1	1.40	1.05	1.85	Transición de entrada a retención existente
9	1+407.18	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	1.40	1.05	1.80	Transición de salida a retención existente
10	1+465.56	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	1.50	1.10	1.70	Transición de entrada a alcantarilla existente
11	1+469.04	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	1.50	1.10	1.70	Transición de salida a alcantarilla existente
12	2+048.99	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	1.10	1.15	1.90	Transición de entrada a retención existente
13	2+051.71	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	1.10	1.15	1.90	Transición de salida a retención existente
14	2+160.31	0.60	0.0013	0.50	0.60	0.75	1	----	----	1.00	Transición tramo 4 y 5 del canal
15	2+368.98	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	1.15	1.00	1.00	Transición de entrada a retención existente
16	2+372.08	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	1.15	1.00	1.00	Transición de salida a retención existente
17	2+430.56	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	1.45	1.00	1.50	Transición de entrada a retención existente
18	2+433.06	0.60	0.00230	0.43	0.60	0.70	1	1.45	1.00	1.50	Transición de salida a retención existente
19	2+589.22	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	1.05	1.00	1.80	Transición de entrada a ESTRUCTURA existente
20	2+596.48	0.60	0.0023	0.43	0.60	0.70	1	1.05	1.00	1.70	Transición de salida a retención existente
21	3+940.81	0.60	0.00280	0.41	0.60	0.70	1	----	----	1.00	Transición tramo 6 y 7 del canal
22	4+108.77	0.60	0.0036	0.38	0.60	0.65	1	1.12	1.20	2.20	Transición de entrada a alcantarilla existente

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.3. DISEÑO ESTRUCTURAL

2.5.3.1. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CANAL YALCUCHIQUE

El proyecto objeto de estudio tiene una longitud de 4+121 Km, y considera secciones transversales o longitudinales según la situación crítica o más desfavorable para la estructura, interviniendo en el equilibrio, según sea el caso, las fuerzas de peso propio, empuje del agua, empuje de tierra, sismos, la reacción del suelo y la sobrecarga y de esta manera poder asegurar la estabilidad de la obra y su economía; así mismo el dimensionamientos, cálculos de esfuerzos y armaduras requeridas han sido evaluados tomando en cuenta las siguientes normas:

El Reglamento Nacional de Edificaciones

El Reglamento de las Construcciones del Concreto reforzado ACI – 318

Instituto de Cemento Pórtland

Además se siguieron algunas recomendaciones del “Bureau Of. Reclamation” y del “Departament Of. Transportation de los Estados Unidos de Norte América.

Los estudios de mecánica de suelos en todos los tramos del canal se han encontrado ligeramente sales, por lo que se recomienda usar el cemento tipo MS. En la construcción de obras de Concreto el $F'c$ no debe ser menor a 210kg/cm² en la prueba cilíndrica a la comprensión del concreto a los 28 días; así mismo que en suelos deleznales y el lugar donde se proyecten obras civiles, el suelo de la superficie debe ser eliminado y cambiado por una cama de material granular de 0.20 m compactado al 90 % de la máxima densidad seca del ensayo del proctor modificado, por lo que se ha considerado para dicho análisis el siguiente procedimiento.

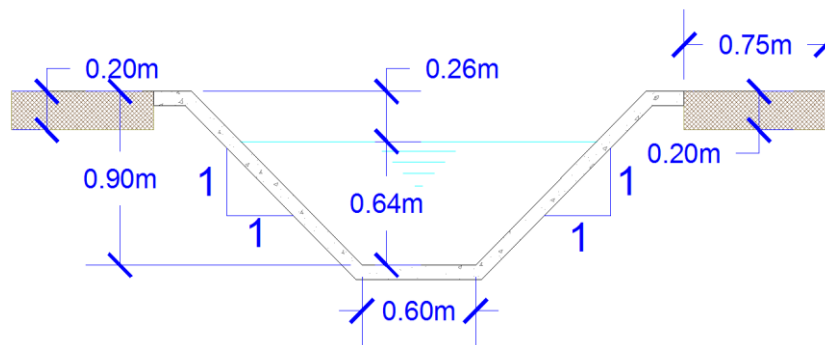
2.5.3.1.1 ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL TRAPEZOIDAL

A-DIMENSIONAMIENTO PREVIO

-Espesor de la losa lateral: $eL = 6.30$ (Según el gráfico N° 03)

Se ha creído conveniente diseñar tanto la losa lateral como la losa de fondo con un solo espesor, considerando así el espesor de 7.5 cm en toda su longitud del canal trapezoidal, espesor elegido según el caudal que conduce para una mayor seguridad.

Cabe indicar que en la gráfico N° 03 de anexos-03 utilizado para la elección de los espesores es según recomienda el BUREAU OF RECLAMATION para $Q < 10 \text{ m}^3/\text{s}$.



Dimensionamiento del canal a diseñar

Datos:

$$\gamma \text{ del suelo} = 1800 \text{ kg/m}^3$$

$$q = 7.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ang. de rozamiento del suelo} = 36^\circ$$

$$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$h = 0.975 \text{ m}$$

$$h' = 900 \text{ m}$$

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$u = 0.50 \text{ (coef. de fricción)}$$

$$\gamma \text{ del Concreto} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\phi = 45 = 1.1070 \text{ radianes}$$

Cálculo del Coeficiente de Empuje Activo:

$$K_a = \text{tg}^2(45-j/2) \implies K_a = 0.26$$

Cálculo de Empuje Activo:

$$E_1 = dka(h^2/2)b \implies E_1 = 56.78 \text{ kg}$$

Momento de Vuelco del muro:

$$Mv_1 = E_1h/3 \implies Mv_1 = 17.03 \text{ kg-m}$$

Momento de Estabilización del Muro:

	W(Kg)	X(m)	M _E
pared	157.0	2.44	382.73
piso	432.0	1.20	518.40
Momento Total de Estabilizacion:			901.13 kg-m

Chequeo por Vuelco

$$CV = ME / Mv1 = 52.90 > 2 \text{ Ok}$$

Chequeo por Deslizamiento

$$CD = WT(u) / E1 = 52.90 > 2 \text{ Ok}$$

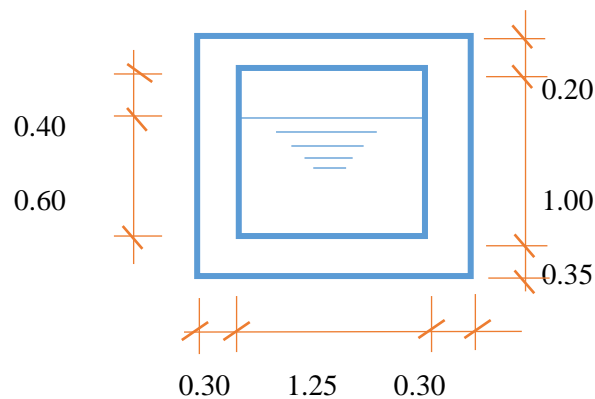
Chequeo del Cortante:

$$Vu1 = E1/bq \quad Vu1 = 0.13 \text{ kg/cm}^2$$

$$Vu = 0.53 \sqrt{f_c} \quad Vu = 7.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$Vu1 < Vu \text{ ok}$$

2.5.3.1.2. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL CERRADO



Dimensionamiento del Canal Cerrado

$$\text{alto sardinel} = 0.25 \text{ m} \quad \text{e relleno} = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{ancho sardinel} = 0.20 \text{ m} \quad S/c = 14.80 \text{ t Carga de Camión HL 93}$$

$$\gamma_{\text{asfalto}} = 2.25 \text{ t/m}^3 \quad \gamma_{\text{relleno}} = 2.00 \text{ t/m}^3$$

$$\Theta = 90.00^\circ \text{ (Ángulo de inclinación del muro del lado del terreno)}$$

$$\gamma_{\text{ca}} = 2.40 \quad \gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$\Phi_f = 35.00^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

$L = 1.00$ m (Se diseña para un metro de losa)

E asfalto = 4 pulg = 0.10 m

A) ANALISIS

1.- METRADO DE CARGAS

1.1) LOSA SUPERIOR

- **Carga muerta**

Peso sardinel: $0.2 * 0.25 * 2.4 = 0.12$ t/m

Peso asfalto: $0.1 * 1 * 2.25 = 0.23$ t/m

Peso relleno: $0.4 * 1 * 2 = 0.80$ t/m

Peso propio: $0.2 * 1 * 2.4 = 0.48$ t/m

Carga Muerta Total :

CM losa superior = 1.63 t/m

CM losa superior = 1625 Kg/m

- **Carga Viva**

$P_v = 14.80$ t = 14800 Kg

Efecto como carga distribuida : $C_v = 8000$ Kg/m

Carga de Servicio: $W_s = 9625$ Kg/m

Carga de Diseño W1

Según el R.N.E: $W_u = 1.4 * C_m + 1.7 * C_v$

$W_1 = 15875$ Kg Carga distribuida losa superior

1.2) MUROS

- **Empuje activo del terreno**

Cargas EH (Presión lateral del terreno)

$$P = K_a H \gamma_t$$

$H = 1.55$ m

$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80$ t/m³

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\Phi_i}{2} \right)$$

$\Phi_f = 35^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

$$K_a = 0.27$$

$$p = 0.76 \text{ t/m}$$

$$p = 756.06 \text{ Kg/m}$$

Carga de Diseño W2

En esta zona no existe carga viva de diseño por lo que la combinación según el

R.N.E. es: $W_u = 1.4 \cdot C_m + 1.7 \cdot C_V + 1.7 \cdot C_E$

$$W_2 = 1285.31 \text{ Kg/m}$$

1.3) LOSA INFERIOR

1.3.1. Carga muerta

$$\text{Peso losa superior:} \quad = 1625 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso muro: } 2 * 1.55 * 2.4 = 2.23 \text{ t} \quad = 2232 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso propio: } 0.35 * 1.85 * 2.4 = 1.55 \text{ t/m} \quad = 1554 \text{ Kg/m}$$

$$5411 \text{ Kg/ m}$$

1.3.2. Carga viva

$$P_v = 14.80 \text{ t} = 14800 \text{ Kg}$$

Efecto como carga distribuida : $W_v = 8000 \text{ Kg/m}$

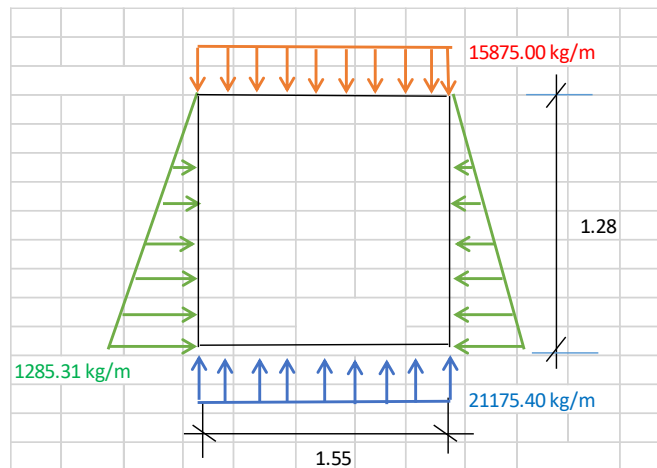
CARGA DE SERVICIO: $W_s = 13411 \text{ Kg/m}$

CARGA DE DISEÑO W3

Según el R.N.E: $W_u = 1.4 \cdot C_m + 1.7 \cdot C_v$

$W_3 = 21175.40 \text{ Kg}$ Carga distribuida losa inferior

Fuerzas que actúan en la Alcantarilla



Según la norma E-060:

* La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,7 \text{ CE}$$

* En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

$$U = 0,9 \text{ CM} + 1,7 \text{ CE}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,4 \text{ CL}$$

NOTA: Se considerará para el diseño la envolvente de todas estas combinaciones

Diagrama de Momentos (Envolvente)

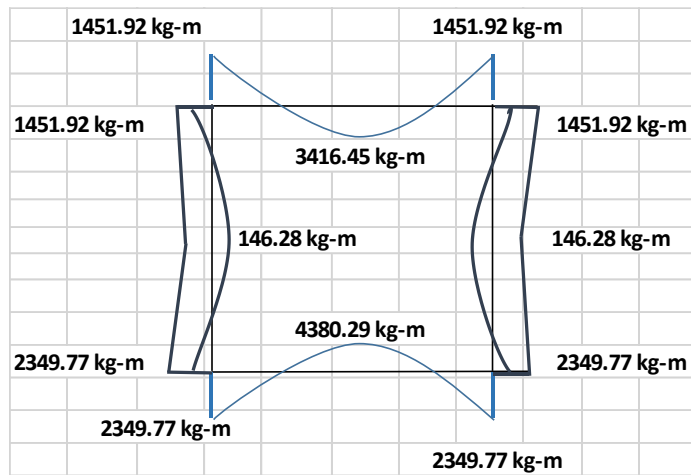


Diagrama de Momentos (Cargas de Servicio)

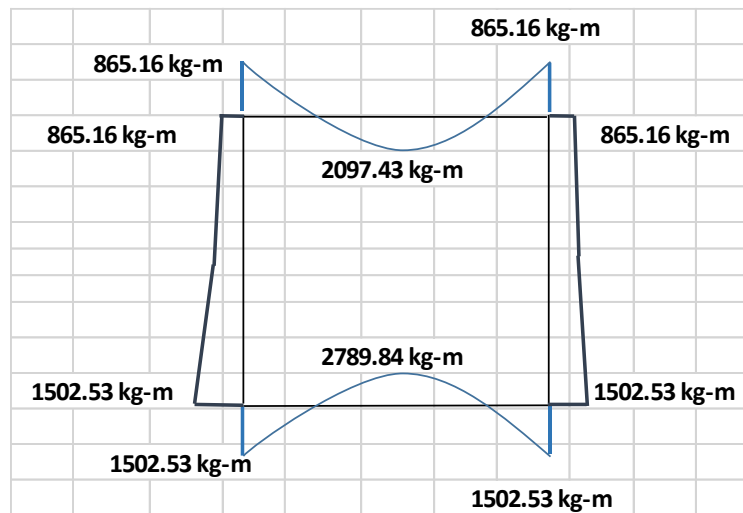
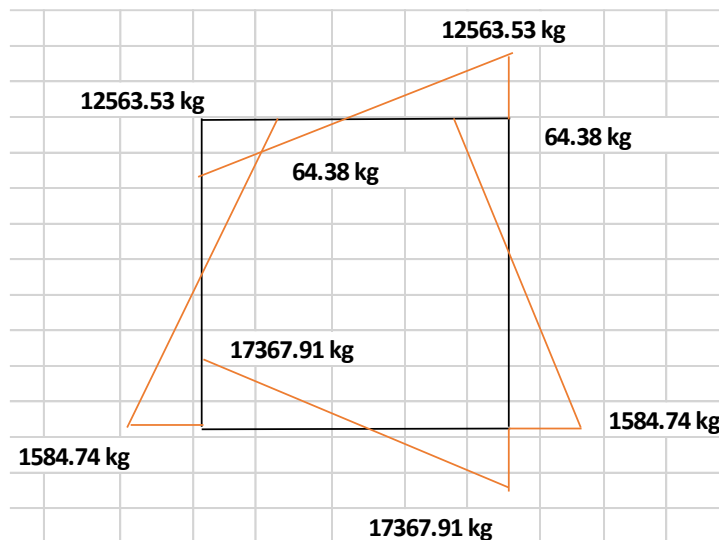


Diagrama de Cortantes



B) DISEÑO (CALCULO DEL AREA DE ACERO)

1) LOSA SUPERIOR

As-

$$M_u = 1.45 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

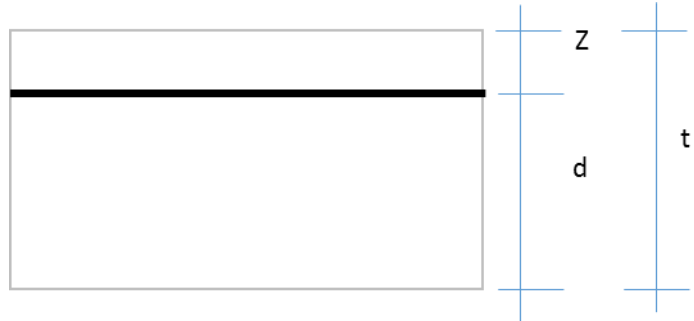
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ pulg}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 2.39 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.56 \text{ cm}$$

La separación será :

$$S \phi \frac{1}{2}' = 1.29 \text{ cm}^2 / 2.39 \text{ cm}^2 = 0.54 \text{ m}$$

Usar : 1 $\phi \frac{1}{2}'$ @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 307355.49 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 3.07 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.66 \text{ cm} \quad c/d = 0.04 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 1.45 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.93 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : 3.07 Tm > 1.93 Tm (Resiste acero mínimo)

As+

$$M_{u+} = 3.42 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

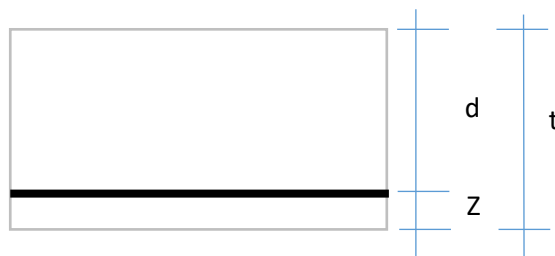
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ '}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.76 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.36 \text{ cm}$$

La separación sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 5.76 \text{ cm}^2 = 0.22 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi \frac{1}{2}'' @ 0.25 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente :

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 307355.49 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 3.07 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 1.59 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.10 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 3.42 \text{ T m}$$

$$1.33M_u = 4.54 \text{ T m}$$

As proporcionado resiste: $3.07 \text{ T m} > 2.33 \text{ T m}$ ¡Resiste acero mínimo!

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\% \quad \begin{array}{l} S \text{ en mm} \\ S = 1.25 \text{ m} \end{array}$$

$$\% = 49.5\% < 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.495 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.55 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.55 \text{ cm}^2 = 0.28 \text{ m}$$

1 Φ 3/8' @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$\text{As temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$\text{As temp.} = 0.0018 * 20 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2 / 2 = 1.80 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

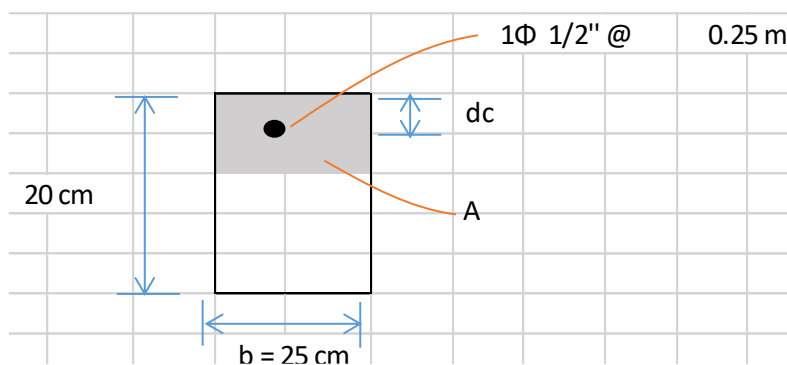
$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8' @ 0.25 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.20 \text{ m} = 0.60 \text{ m OK}$$

$$< 0.45 \text{ m}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 25.00 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v}$$

$$\rightarrow A = 181.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 3513 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As –

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I n=1

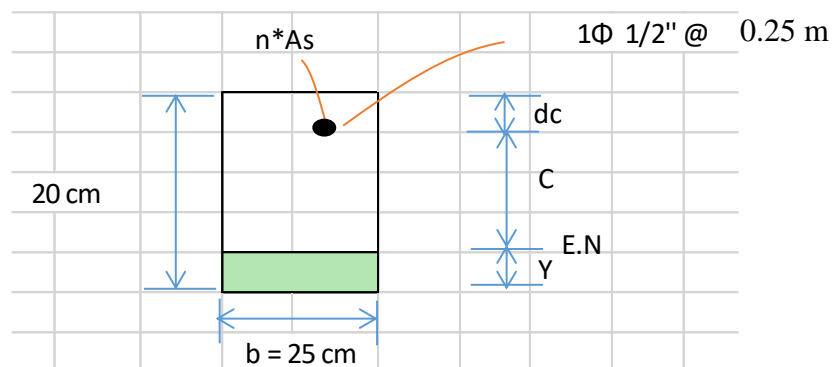
Para 1m :

$$MS = 0.87 \text{ Tm/m}$$

$$MS = 0.87 \text{ Tm/m} \times 0.25 \text{ m} = 0.22 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}}$$

$$\rightarrow n = 9$$



$$n * A_s = 9 * 1.29 \text{ cm}^2 = 11.61 \text{ cm}^2$$

$$dc = 3.64 \text{ cm}$$

$$Y = 3.46 \text{ cm}$$

$$C = 12.91 \text{ cm}$$

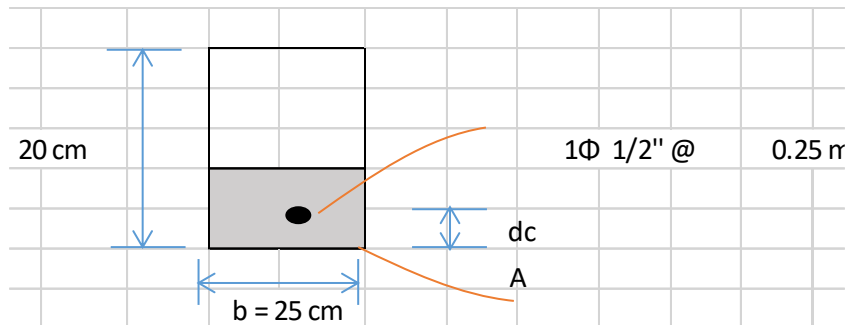
$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3}$$

$$\rightarrow I = 2279 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \quad \rightarrow f_s = 1102 \text{ Kg/ cm}^2$$

Luego : $f_s = 1102 \text{ Kg/ cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/ cm}^2$ ok

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi / 2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \quad \rightarrow A = 181.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/ mm} = 30581 \text{ Kg/ cm}^2$$

$$f_{s,s} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y \quad \rightarrow f_{sa} = 3511 \text{ Kg/ cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/ cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ Kg/ cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As +

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

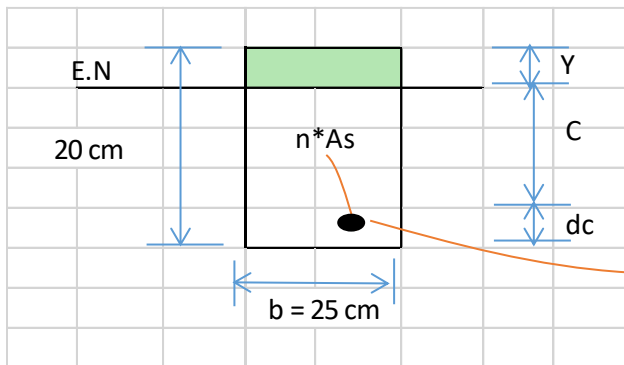
Para 1m:

$$MS+ = 2.10 \text{ T m/m}$$

$$Mc+ = 2.10 \text{ T m/m} \times 0.25 \text{ m} = 0.52 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$

$$n \cdot As = 9 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 = 11.61 \text{ cm}^2$$



$$dc = 3.64 \text{ cm}$$

$$Y = 3.64 \text{ cm}$$

$$C = 12.91 \text{ cm}$$

$$1 \Phi 1/2' @ 0.25 \text{ m}$$

$$I = C^2 \cdot n \cdot As + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2279 \text{ cm}^4$$

$$fs = \frac{Ms \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow fs = 2672 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $fs = 2672 \text{ Kg/cm}^2 > fsa = 2520 \text{ Kg/cm}^2$;no cumple!

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$Vu = 12.56 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

Según el reglamento de edificaciones norma 060

$$Vc = 0.53 \cdot (f'c)^{1/2} \cdot 100 \cdot d$$

$$Vc = 12569.02 \text{ Kg}$$

$$Vur = \phi Vc = 10683.67 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 10.68 < V_u \text{ (envolvente)} = 12.56 \text{ t ;no cumple!}$$

2) LOSA INFERIOR

As-

$$M_{u-} = 4.38 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

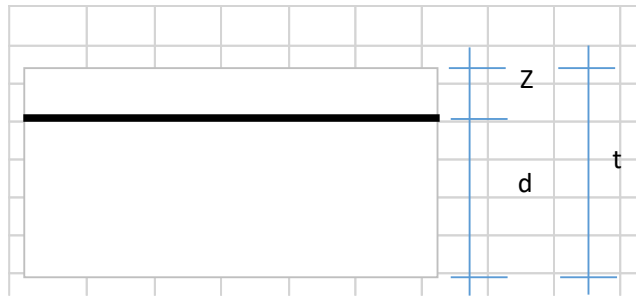
$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2'$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 35.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 31.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 3.75 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.88 \text{ cm}$$

La separación será: $s \Phi \frac{1}{2}' = 1.29 \text{ cm}^2 / 3.75 \text{ cm}^2 = 0.34 \text{ m}$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.20 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.52 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 746209.19 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{Mur = 7.46 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 1.04 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.03 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 31.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$\mathbf{1.2Mcr = 1.2 * (fr * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 35 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2Mcr = 713628 \text{ Kg - cm}$$

$$\mathbf{1.2Mcr = 7.14 \text{ T m}}$$

b) 1.33Mu

$$Mu = 4.38 \text{ Tm}$$

$$\mathbf{1.33Mu = 5.83 \text{ Tm}}$$

As proporcionado resiste : $7.46 \text{ Tm} > 5.83 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

As+

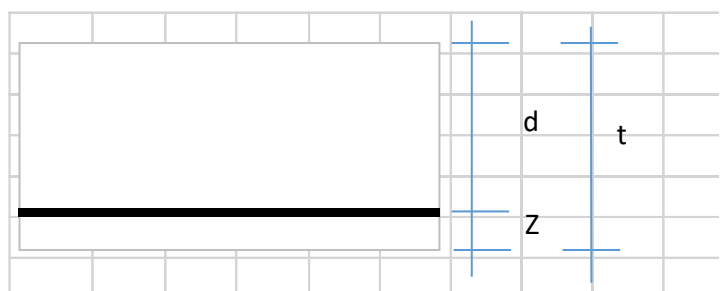
$$Mu+ = 2.35 \text{ Tm}$$

$$fy = 42000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.64 \text{ cm}$$



$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$t = 35.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 31.37 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = 0.47 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi \frac{1}{2} ' = 1.29 \text{ cm}^2 / 2.00 \text{ cm}^2 = 0.65 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.20 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = 1.52 \text{ cm}^2$$

$$M_{ur} = 746209.19 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 7.46 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.55 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.02 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 31.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 35 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 713628 \text{ Kg - cm}$$

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 7.14 \text{ T m}}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 2.35 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 3.13 T_m$$

As proporcionado resiste : 7.46 Tm > 3.13 Tm Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.25 \text{ m}$$

$$\% = 49.5\% < 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.495 * 6.45 \text{ cm}^2 = 3.19 \text{ cm}^2$$

$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 3.19 \text{ cm}^2 = 0.22 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.20 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$\text{As temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$\text{As temp.} = 0.0018 * 35 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 6.30 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 6.30 \text{ cm}^2 / 2 = 3.15 \text{ cm}^2$$

la separacion será :

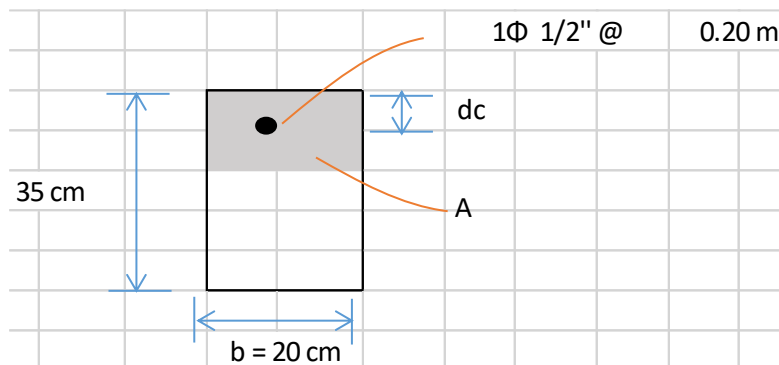
$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 3.15 \text{ cm}^2 = 0.23 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.20 m < 3 * t = 3 * 0.35 m = 1.05 m OK

< 0.45 m OK

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm}/2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 145.40 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 3785 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

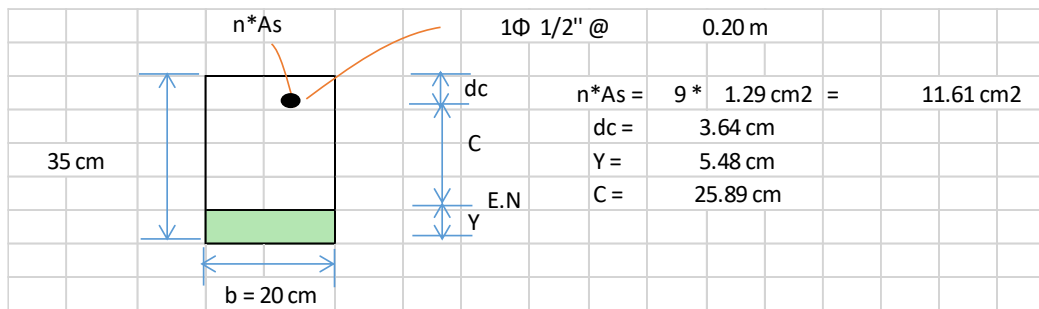
ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s –

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m: $M_s^- = 2.79 \text{ T m/m}$

$$M_c^- = 2.79 \text{ T m/m} \times 0.20 \text{ m} = 0.56 \text{ T m}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$

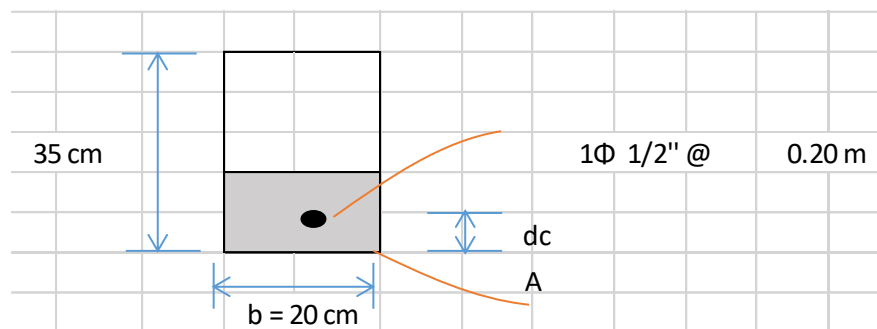


$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3} \quad \rightarrow I = 8876 \ cm^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \quad \rightarrow f_s = 1464 \ Kg/cm^2$$

Luego: $f_s = 1464 \ Kg/cm^2 < f_s = 2520 \ Kg/cm^2 \ OK$

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \ cm + 1.27 \ cm = 3.64 \ cm$$

$$b = 20 \ cm$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \quad \rightarrow A = 145.40 \ cm^2$$

$$Z = 30000 \ N/mm = 30581 \ Kg/cm^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y \quad \rightarrow f_{sa} = 3782 \ Kg/cm^2 > 0.6 f_y = 2520 \ Kg/cm^2$$

$$f_{sa} = 2520 \ Kg/cm^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As +

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m : MS+ = 1.50 T m/ m

$$MS+ = 1.50 \text{ T m/ m} \times 0.20 \text{ m} = 0.30 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'_c}} \rightarrow n = 9$$

E.N		Y	n*As =	9 *	1.29 cm ²	=	11.61 cm ²
35 cm		C	dc =	3.64 cm			
	n*As		Y =	5.48 cm			
		dc	C =	25.89 cm			
	b = 20 cm		1Φ 1/2" @	0.20 m			

$$I = C^2 * n * As + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 8876 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \rightarrow f_s = 789 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: **fs = 789 Kg/cm² < fsa = 2520 Kg/cm² OK**

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$V_u = 17.37 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 24089.67 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 20476.22 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 20.48 > V_u \text{ (envolvente)} = 17.37 \text{ t OK}$$

3) MUROS

As-

$$M_u = 2.35 \text{ T m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 30.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 25.37 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 2.48 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.58 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 2.48 \text{ cm}^2 = 0.52 \text{ cm}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)) \quad A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 482898.69 \text{ Kg/cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 4.83 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.69 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.03 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 25.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$M_{cr} = 524298 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 5.24 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 2.35 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 3.13 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: 4.83 Tm > 3.13 Tm

As+

$$M_{u+} = 0.15 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

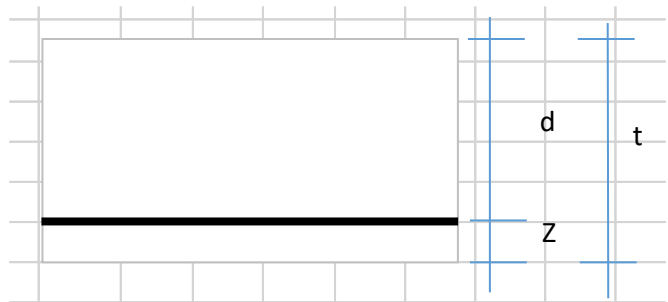
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2}''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 30.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 25.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$A_s = 0.15 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.04 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.15 \text{ cm}^2 = 8.45 \text{ cm}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 482898.69 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 4.83 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.04 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.0 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 25.37 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 524298 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 5.24 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.15 \text{ Tm}$$

$$1.33 M_u = 0.19 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $4.83 \text{ Tm} > 0.19 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.00 \text{ m}$$

$$\% = 55.3 \% > 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.50 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.58 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.58 \text{ cm}^2 = 0.28 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$\text{As temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$\text{As temp.} = 0.0018 * 30 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 5.40 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 5.40 \text{ cm}^2 / 2 = 2.70 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

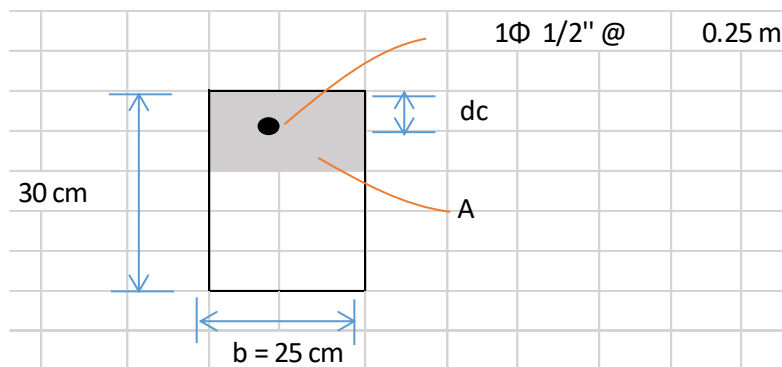
$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.70 \text{ cm}^2 = 0.26 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.25 m < 3 * t = 3 * 30 m = 0.90 m

$$< 0.45 \text{ m}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 4.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v}$$

$$\rightarrow A = 231.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 = 30600 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2988 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As -

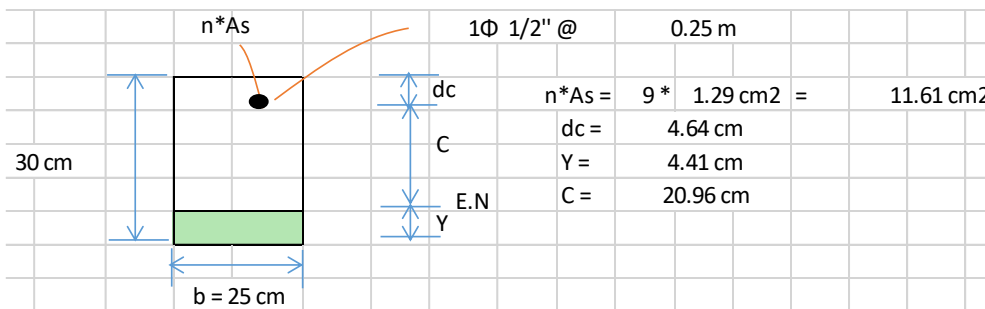
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I n= 1

Para 1m:

$$MS = 1.50 \text{ Tm/m}$$

$$MS = 1.50 \text{ Tm/m} * 0.25 \text{ m} = 0.38 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3}$$

$$\rightarrow I = 5813 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n$$

$$\rightarrow f_s = 1219 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego : $f_s = 1219 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Verificación por corte:

a) Cortante actuante $V_u = 12.56 \text{ t}$

b) Cortante resistente :

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 19481.41 \text{ Kg}$$

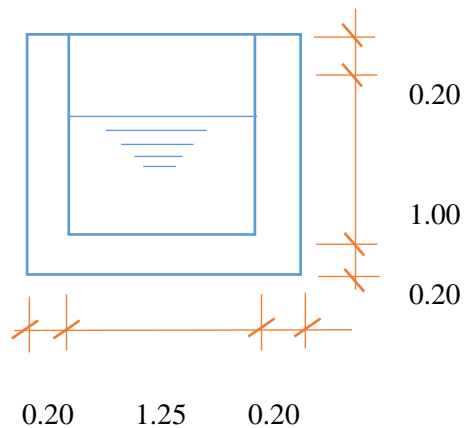
$$V_{ur} = \phi V_c = 16559.20 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 16.56 > V_u \text{ (envolvente)} = 12.56 \text{ t} \quad \text{OK}$$

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL RECTANGULAR

Del diseño hidráulico:



Dimensionamiento del Canal Rectangular

$$\gamma_{ca} = 2.4 \text{ t/m}^3$$

$\alpha = 90.00^\circ$ (Ángulo de inclinación del muro del lado del terreno)

$\gamma_{\text{relleno}} = 2.00 \text{ t/m}^3$

$\Phi_f = 36.17$ (Ángulo de fricción interna)

$\gamma_{\text{suelo}} = 1.8 \text{ t/m}^3$

$L = 1.00 \text{ m}$ (Se diseña para un metro de losa)

A) ANALISIS DEL CANAL RECTANGULAR

1.- METRADO DE CARGAS

1.1) MUROS DEL CANAL

1.1.1. Empuje activo del terreno

Cargas EH (Presión lateral del terreno)

$$p = K_a H \gamma_t \quad H = 1.40 \text{ m}$$

$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\Phi_f}{2} \right)$$

$\Phi_f = 36.17^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

$K_a = 0.26$

$p = 065 \text{ t/m}$

$p = 649.45 \text{ Kg/m}$

1.2. LOSA INFERIOR

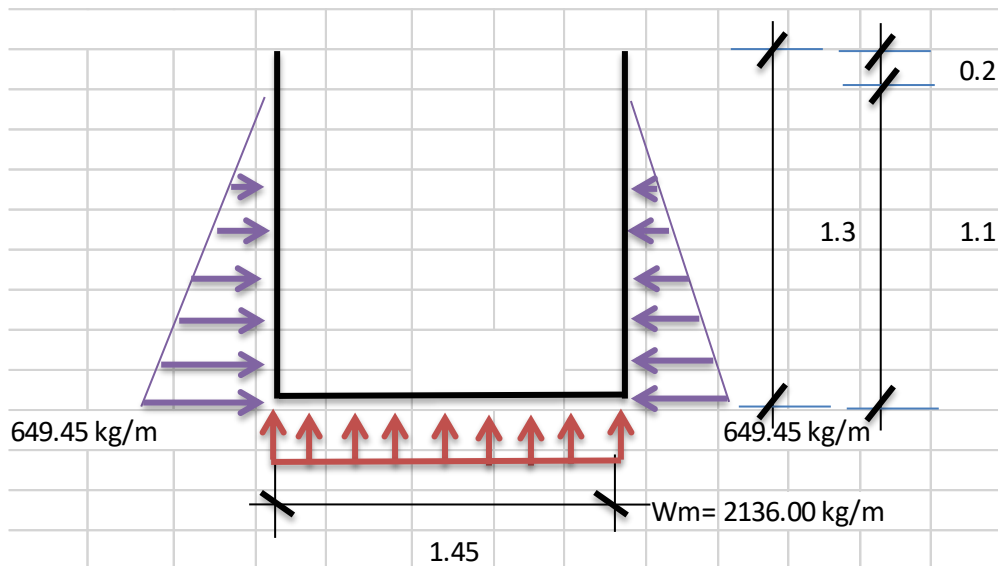
1.2.1. Carga muerta

Peso muro: $2 * 0.2 * 1.4 * 2.4 = 1.34 \text{ t} = 1344 \text{ Kg/m}$

Peso propio: $0.2 * 1.65 * 2.4 = 0.79 \text{ t/m} = 792 \text{ Kg/m}$

$W_m = 2136 \text{ Kg/m}$

Ilustración 1-Eschema de fuerzas que actúan en la Alcantarilla



Según la norma E-060:

* La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,7 \text{ CE}$$

* En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

$$U = 0,9 \text{ CM} + 1,7 \text{ CE}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,4 \text{ CL}$$

NOTA: Se considerará para el diseño la envolvente de todas estas combinaciones

Diagrama de Momentos (Envolvente)

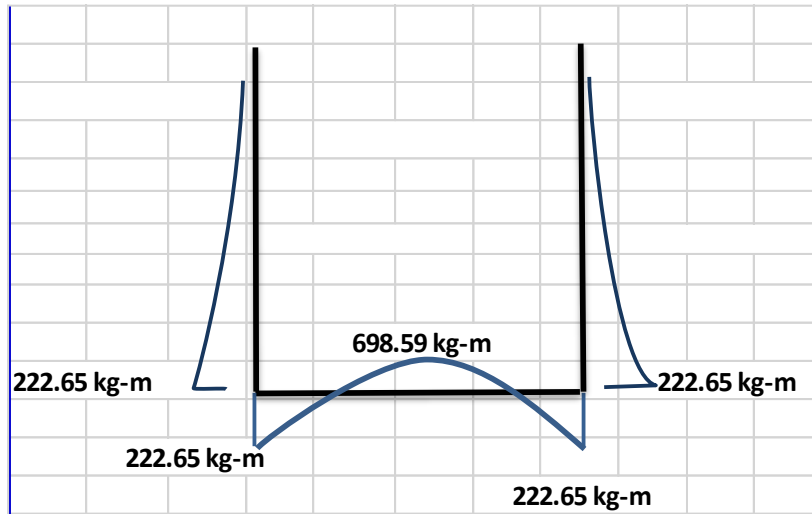
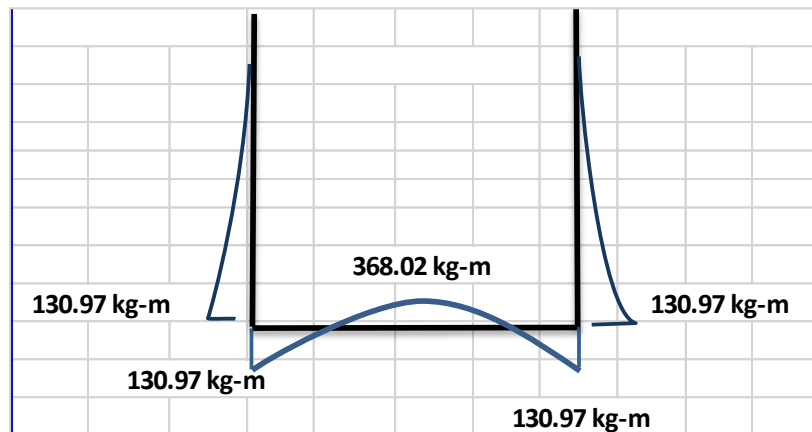
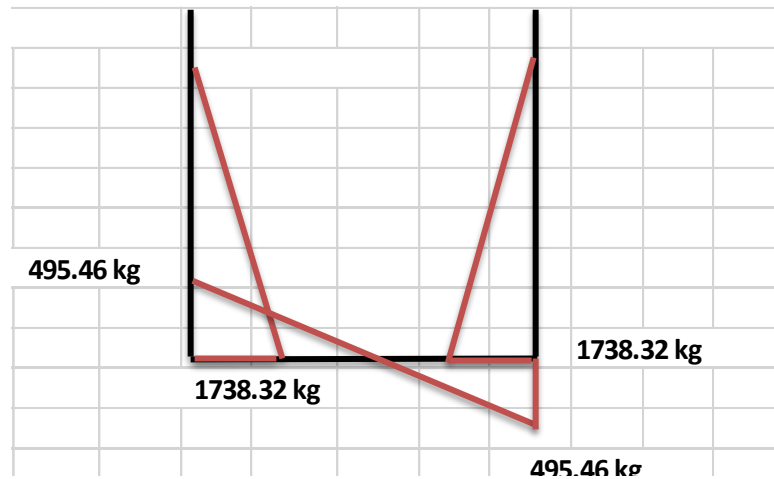


Diagrama de Momentos (Cargas de Servicio)



cortante a una distancia d de la cara del apoyo.

Diagrama de cortantes (Envolvente)



B) DISEÑO (CALCULO DEL AREA DE ACERO)

1) LOSA INFERIOR

As-

$$M_u = 0.70 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

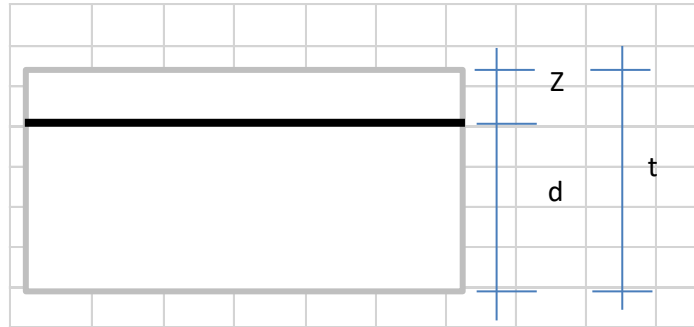
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2}''$$

$$\text{Recubrimiento} = 7.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 7.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 12.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 1.52 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.36 \text{ cm}$$

La separación será:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = \frac{1.29 \text{ cm}^2}{1.52 \text{ cm}^2} = 0.85 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi \frac{1}{2}'' @ 0.30 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)) \quad A_s = 4.30 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 1.01 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 192758.10 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 1.93 \text{ Tm}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.42 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.03 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 12.37 \text{ cm}$$

As mín

a) $1.2M_{cr}$

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 2.33 Tm}$$

b) $1.33M_u$

$$M_u = 0.70 Tm$$

$$1.33M_u = 0.93 Tm$$

As proporcionado resiste: $1.93 Tm > 0.93 Tm$ Resiste acero mínimo

As+

$$M_{u+} = 0.22 Tm$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$\text{Recubrimiento} = 5.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 5.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 14.37 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 0.41 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.10 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$S \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.41 \text{ cm}^2 = 3.14 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.30 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 4.30 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.01 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 225266.10 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 2.25 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.11 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.01 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 14.37 \text{ cm}$$

As mín

a) $1.2M_{cr}$

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}}$$

b) $1.33M_u$

$$M_u = 0.22 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 0.30 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $2.25 \text{ Tm} > 0.30 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.25 \text{ m}$$

$$\% = 49.50\% < 50\%$$

$$A_s \text{ repartido} = 0.495 * 4.30 \text{ cm}^2 = 2.13 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.13 \text{ cm}^2 = 0.330 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8' @ 0.30 \text{ m}$$

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 20 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 3.60 \text{ cm}^2 / 2 = 1.80 \text{ cm}^2$$

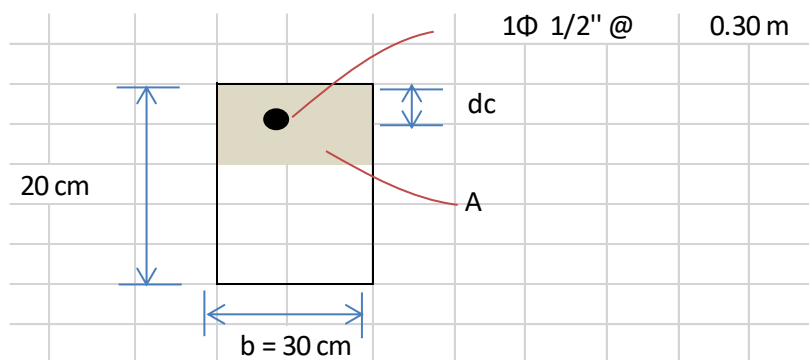
la separacion sera:

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8' @ 0.30 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.20 \text{ m} = 0.60 \text{ m ok} \\ < 0.45 \text{ m}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 7.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm}/2 = 7.64 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v}$$

$$\rightarrow A = 458.10 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2016 \text{ Kg/cm}^2 < 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2016 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s –

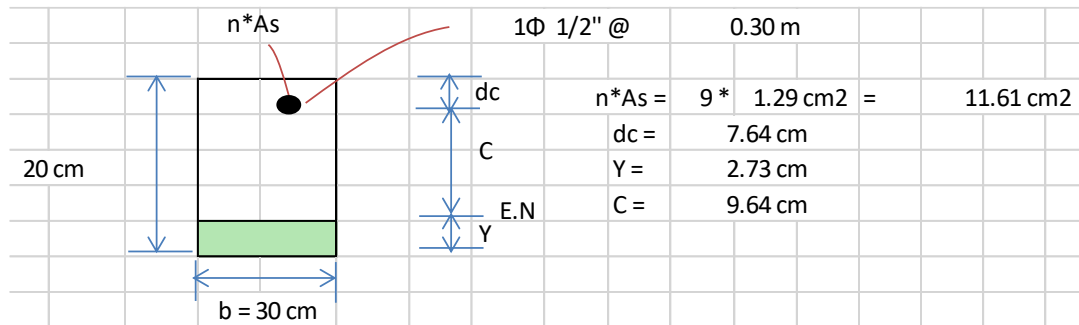
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n= 1$

Para 1m:

$$MS = 0.37 \text{ Tm/m}$$

$$Mc = 0.37 \text{ Tm/m} \times 0.30 \text{ m} = 0.11 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$

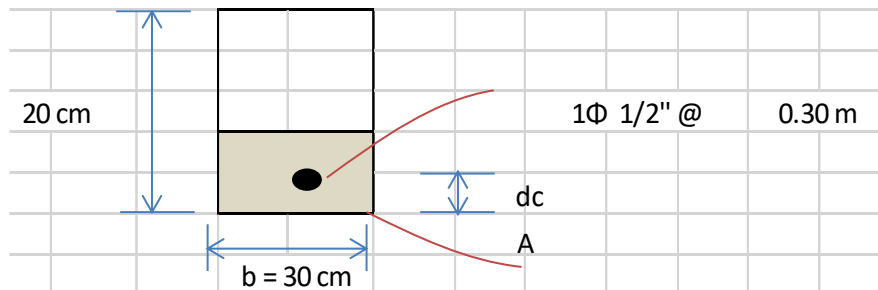


$$I = C^2 * n * As + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 1281 \text{ cm}^4$$

$$fs = \frac{Ms * C}{I} * n \rightarrow fs = 747 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $fs = 747 \text{ Kg/cm}^2 < 2016 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 5.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} = 5.64 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 338.10 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{ss} = \frac{Z}{(d_p A)^{1/3}} \leq 0.6f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2467 \text{ Kg/cm}^2 < 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2467 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As + ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m:

$$MS_+ = 0.13 \text{ Tm/m}$$

$$Mc_+ = 0.13 \text{ Tm/m} \times 0.30 \text{ m} = 0.04 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$

E.N		Y	n*As =	9 *	1.29 cm ²	=	11.61 cm ²
20 cm		C	dc =		5.64 cm		
			Y =		2.97 cm		
			C =		11.40 cm		
		dc					
	b = 30 cm		1Φ 1/2" @		0.30 m		

$$I = C^2 * n * As + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 1769 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \rightarrow f_s = 228 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Luego: } f_s = 228 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2467 \text{ Kg/cm}^2 \text{ OK}$$

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$V_u = 0.50 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 9496.85 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 8072.32 \text{ kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 8.07 > V_u \text{ (envolvente)} = 0.50 \text{ t OK}$$

2) MUROS DEL CANAL

As-

$$M_u = 0.22 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

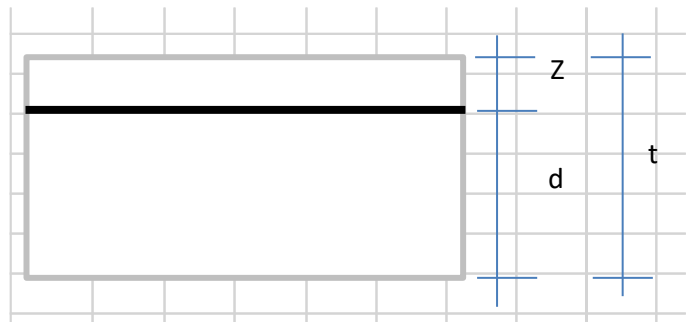
$$\Phi \text{ de la varilla} = 3/8''$$

$$\text{Recubrimiento} = 5.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 5.48 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 14.52 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 0.41 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.10 \text{ cm}$$

La separación será:

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 0.41 \text{ cm}^2 = 1.74 \text{ m}$$

$$\mathbf{1 \Phi 3/8' @ 0.30 \text{ m}}$$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)) \quad A_s = 2.37 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.56 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 127438.62 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 1.27 \text{ Tm}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.11 \text{ cm} > c/d = 0.01 < 0.42 \text{ Ok}$$

$$d = 14.52 \text{ cm}$$

As mín

a) $1.2M_{cr}$

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg /cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) $1.33M_u$

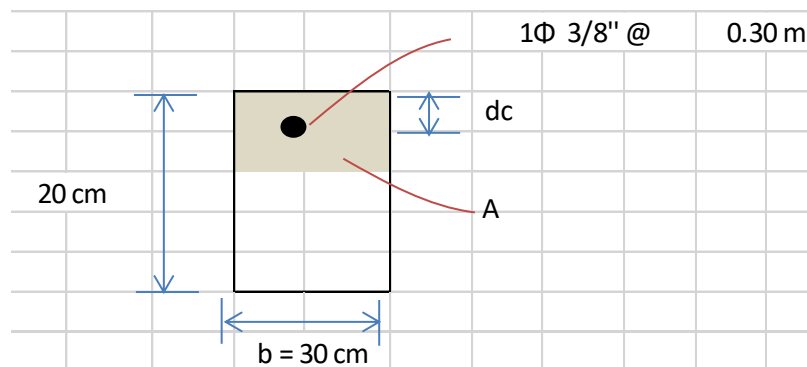
$$M_u = 0.22 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 0.30 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $1.27 \text{ Tm} > 0.30 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 5.00 \text{ cm} + 0.95 \text{ cm}/2 = 5.48 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * d_c) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 328.58 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2516 \text{ Kg/cm}^2 < 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2516 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s –

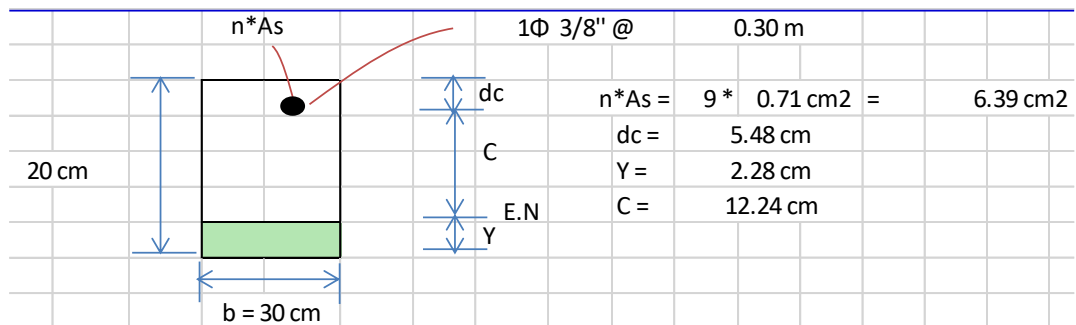
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m:

$$MS = 0.13 \text{ Tm/m}$$

$$MS = 0.13 \text{ Tm/m} \times 0.30 \text{ m} = 0.04 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3}$$

$$\rightarrow I = 1076 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n$$

$$\rightarrow f_s = 402 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 402 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2516 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Verificación por corte:

- Cortante actuante $V_u = 0.50 \text{ t}$
- Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 11154.86 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \Phi V_c = 9481.63 \text{ Kg}$$

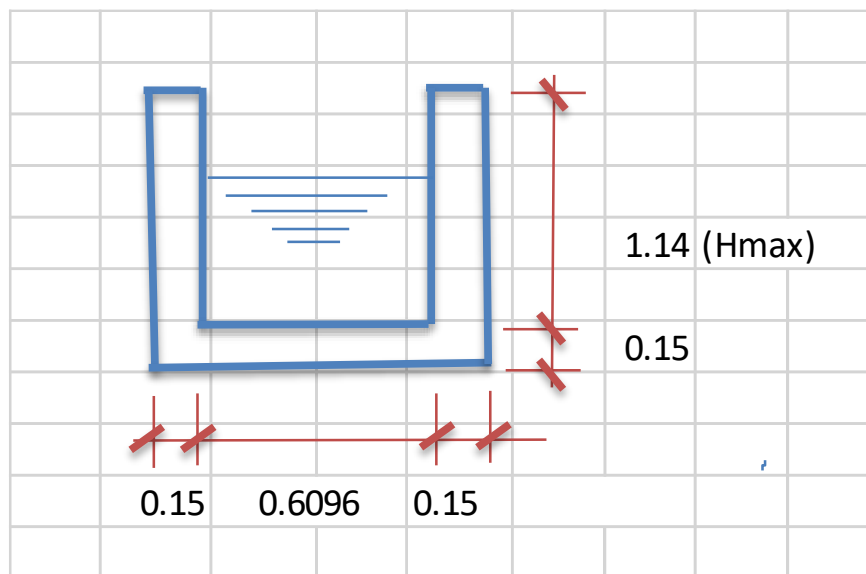
Donde:

$$V_{ur} = 9.48 > V_u \text{ (envolvente)} = 0.50 \text{ t OK}$$

2.5.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DE OBRAS DE ARTE

2.5.4.1. DISEÑO Y ANALISIS DE AFORADOR PARSHALL

Del diseño hidráulico:



Dimensionamiento del Aforador Parshall

$$\gamma_{ca} = 2.40 \text{ t/m}^3$$

$$\theta = 90^\circ \text{ (Ángulo de inclinación del muro del lado del terreno)}$$

$$\phi_f = 36.17^\circ \text{ (Ángulo de fricción interna)}$$

$$\gamma_{suelo} = 1.80 \text{ t/m}$$

L = 1 m (Se diseña para un metro de losa)

A) ANALISIS DEL AFORADOR PARSHALL

1.- METRADO DE CARGAS

1.1) MUROS DEL AFORADOR PARSHALL

1.2.1. Empuje activo del terreno

Cargas EH (Presión lateral del terreno)

$$p = K_a H \gamma_t$$

$$H = 1.29 \text{ m}$$

$$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi_i}{2} \right)$$

$$\phi_f = 36.17^\circ \text{ (Ángulo de fricción interna)}$$

$$K_a = 0.26$$

$$p = 0.60 \text{ t/m}$$

$$p = 598.42 \text{ Kg/m}$$

1.2) LOSA INFERIOR

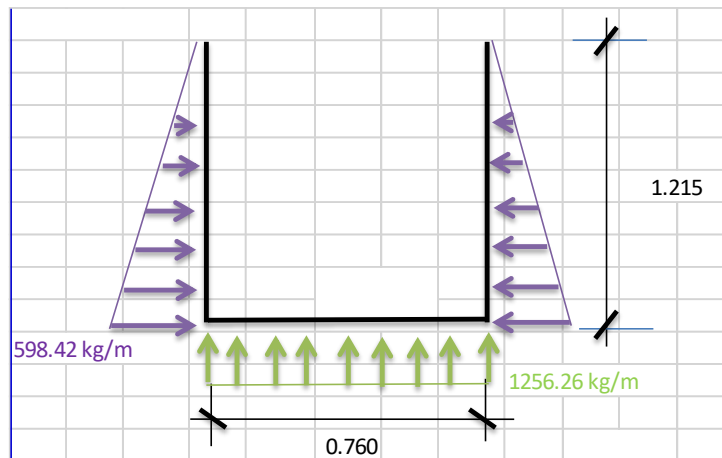
1.2.1. Carga muerta

$$\text{Peso muro: } 2 * 0.15 * 1.29 * 2.4 = 0.93 \text{ t} = 928.80 \text{ kg/m}$$

$$\text{Peso muro: } 2 * 0.15 * 1.29 * 2.4 = 0.93 \text{ t} = 928.80 \text{ kg/m}$$

$$= 1256.26 \text{ kg/m}$$

-Esquema de Fuerzas que actúan en la Alcantarilla



Según la norma E-060:

* La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,7 \text{ CE}$$

* En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

$$U = 0,9 \text{ CM} + 1,7 \text{ CE}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,4 \text{ CL}$$

NOTA: Se considerará para el diseño la envolvente de todas estas combinaciones

ANALISIS REALIZADO EN EL SAP 2000

-Diagrama de Momentos (Envolvente)

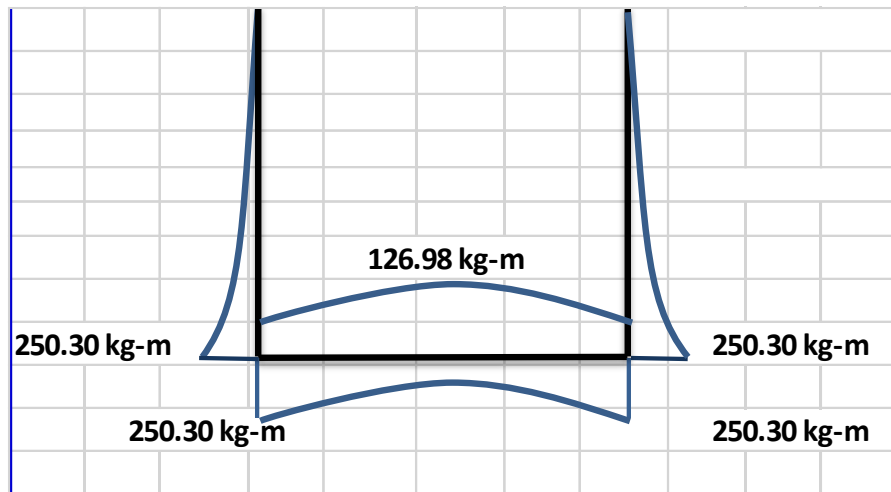
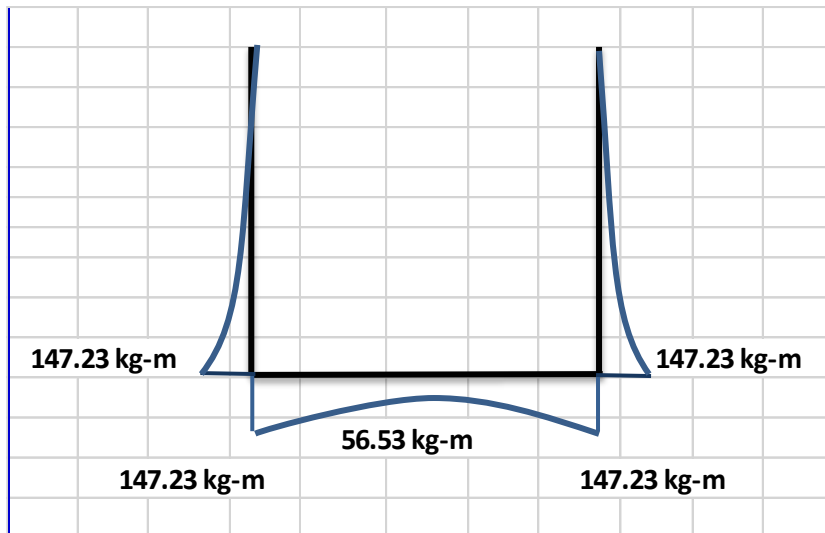


Diagrama de Momentos (Cargas de Servicio)



-Diagrama de Cortantes (Envolvente)



B) DISEÑO (CALCULO DEL AREA DE ACERO)

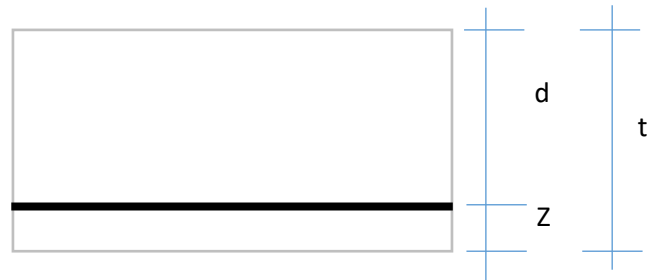
1) LOSA INFERIOR

As-

$$M_u = 0.13 \text{ T m}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$



$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2}''$$

$$\text{Recubrimiento} = 2.50 \text{ cm}$$

$$t = 15.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.14 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 11.87$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 0.28 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.07 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.28 \text{ cm}^2 = 4.54 \text{ m}$$

$$\text{Usar: } 1 \Phi \frac{1}{2}'' = 0.25 \text{ m}$$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_u = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$AS = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$Mur = 219583.89 \text{ kg-cm}$$

$$Mur = 2.20 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.08 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.01 < 0.42 \quad \text{ok}$$

$$d = 11.87 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2Mcr = 1.2 * (fr * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.2Mcr = 131075 \text{ kg-cm}$$

$$1.2Mcr = 1.31 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$Mu = 0.13 \text{ Tm}$$

$$1.33Mu = 0.17 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: 2.20 Tm > 0.17 Tm ; Resiste acero mínimo!

As+

$$Mu+ = 0.25 \text{ Tm}$$

$$fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$



Φ de la varilla = 1/2"

Recubrimiento = 3.00 cm

$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.64 \text{ cm}$

$t = 15.00 \text{ cm}$

$d = t - z = 11.37$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$A_s = 0.59 \text{ cm}^2$

$a = 0.14 \text{ cm}$

La separacion sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.59 \text{ cm}^2 = 2.20 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2" @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 209831.49 \text{ kg-cm}$$

$M_{ur} = 2.10 \text{ Tm}$

$A_s \text{ máx}$

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.16 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.01 < 0.42 \quad \text{ok}$$

$$d = 11.37 \text{ cm}$$

$A_s \text{ mín}$

a) $1.2M_{cr}$

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 131075 \text{ kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 1.31 \text{ T m}$$

b) 1.33M_u

$$M_u = 0.25 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 0.33 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: 2.10 Tm > 0.33 Tm ¡Resiste acero mínimo!

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 15 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 2.70 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.70 \text{ cm}^2 = 0.26 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8'' @ 0.25 \text{ m} < 3*t = 3*0.15 \text{ m} = 0.45 \text{ m} \text{ ok}$$

$$< 0.45 \text{ m} \text{ ok}$$

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$V_u = 0.67 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 9112.83 \text{ kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 7745.91 \text{ kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 7.75 > V_u \text{ (envolvente)} = 0.67 \text{ t} \text{ ok}$$

2) MUROS DE ALCANTARILLA

As-

$$M_u = 0.25 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

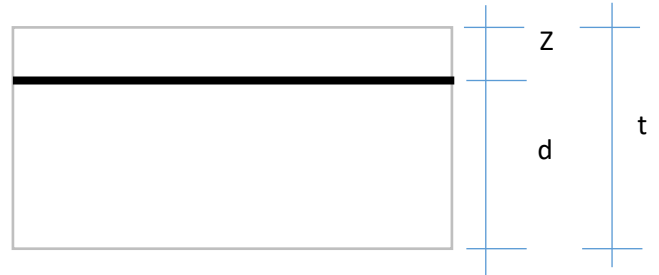
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2}''$$

$$\text{recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 15.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 10.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 0.64 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.15 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.64 \text{ cm}^2 = 2.00 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi \frac{1}{2}'' @ 0.25 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 190326.69 \text{ kg-cm}$$

$$M_{ur} = 1.90 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.18 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.02 < 0.42 \text{ ok}$$

$$d = 10.37 \text{ cm}$$

As mín

a) $1.2M_{cr}$

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 131075 \text{ kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 1.31 \text{ Tm}$$

b) $1.33M_u$

$$M_u = 0.25 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $1.90 \text{ Tm} > 0.33 \text{ Tm}$ "¡Resiste acero mínimo!"

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 10 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 1.87 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.87 \text{ cm}^2 = 0.38 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8'' @ 0.25 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.10 \text{ m} = 0.31 \text{ m OK}$$

$$< 0.45 \text{ m}$$

Verificación por corte:

a) **Cortante actuante** $V_u = 0.62 \text{ t}$

b) **Cortante resistente:**

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 7960.77 \text{ kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 6766.65 \text{ kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 6.77 > V_u \text{ (envolvente)} = 0.62 \text{ t OK}$$

3) TRANSICION DE ENTRADA

Canal : $T_1 = B = 2.40 \text{ m}$

Aforador: $T_2 = 1.21 \text{ m}$

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 45^\circ$

Cálculo de la longitud de transición:

$$\text{Tg}\alpha = 1.00$$

$$T_1 - T_2 = 1.19 \text{ m}$$

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \text{tg } \alpha}$$

$$L_T = 0.597 \text{ m}$$

4) TRANSICION DE SALIDA

Canal : $T_1 = B = 2.40 \text{ m}$

Aforador : $T_2 = 0.91 \text{ m}$

Ángulo de la transición de entrada: $\alpha = 45.0^\circ$

Cálculo de la transición de entrada :

$$\text{Tg}\alpha = 1.00$$

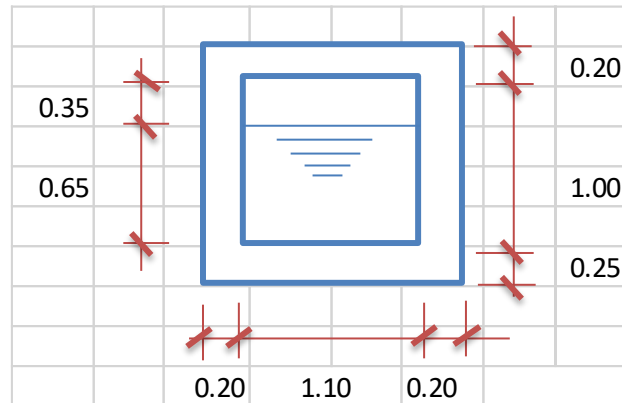
$$T_1 - T_2 = 1.49 \text{ m}$$

$$L_T = \frac{T_1 - T_2}{2 * \text{tg } \alpha}$$

$$L_T = 0.745 \text{ m}$$

2.5.4.2. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTE ALCANTARILLA

Del diseño hidráulico:



Dimensionamiento del canal Cerrado

alto sardinel = 0.25 m

e relleno = 0.20 m

ancho sardinel = 0.20 m

S/c = 14.80 t Carga de Camión HL 93

$\gamma_{\text{relleno}} = 2.00 \text{ t/m}^3$

$\Theta = 90.00^\circ$ (Ángulo de inclinación del muro del lado del terreno)

$\gamma_{\text{ca}} = 2.40$

$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$

$\Phi_f = 36.17^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

L = 1.00 m (Se diseña para un metro de losa)

A) ANALISIS DE LA ALCANTARILLA

1.- METRADO DE CARGAS

1.1) LOSA SUPERIOR

- **Carga muerta**

Peso sardinel : $0.2 * 0.25 * 2.4 = 0.12 \text{ t/m}$

Peso relleno : $0.2 * 1 * 2 = 0.40 \text{ t/m}$

Peso propio : $0.2 * 1 * 2.4 = 0.48 \text{ t/m}$

Carga Muerta Total :

CM losa superior = 1.00 t/m

CM losa superior = 1000.00 kg/m

- **Carga Viva**

$$P_v = 14.80 \text{ t} = 14800 \text{ Kg}$$

$$\text{Efecto como carga distribuida : } C_v = 9866.67 \text{ Kg/m}$$

1.2) MUROS DE LA ALCANTARILLA

1.2.1. Empuje activo del terreno

Cargas EH (Presión lateral del terreno)

$$p = K_a H \gamma_t$$

$$H = 1.55 \text{ m}$$

$$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi_i}{2} \right)$$

$$\phi_i = 35.17^\circ \text{ (Ángulo de fricción interna)}$$

$$K_a = 0.26$$

$$p = 0.67 \text{ t/m}$$

$$p = 672.64 \text{ Kg/m}$$

1.3) LOSA INFERIOR

1.3.1. Carga muerta

$$\text{Peso losa superior:} \quad \quad \quad = 1000.00 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso muro: } 2 * 0.2 * 1.45 = 2.4 \text{ t} \quad \quad \quad = 1392.00 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso propio: } 0.25 * 1.5 * 2.4 = 0.90 \text{ t/m} \quad \quad \quad = \underline{900 \text{ Kg/m}}$$

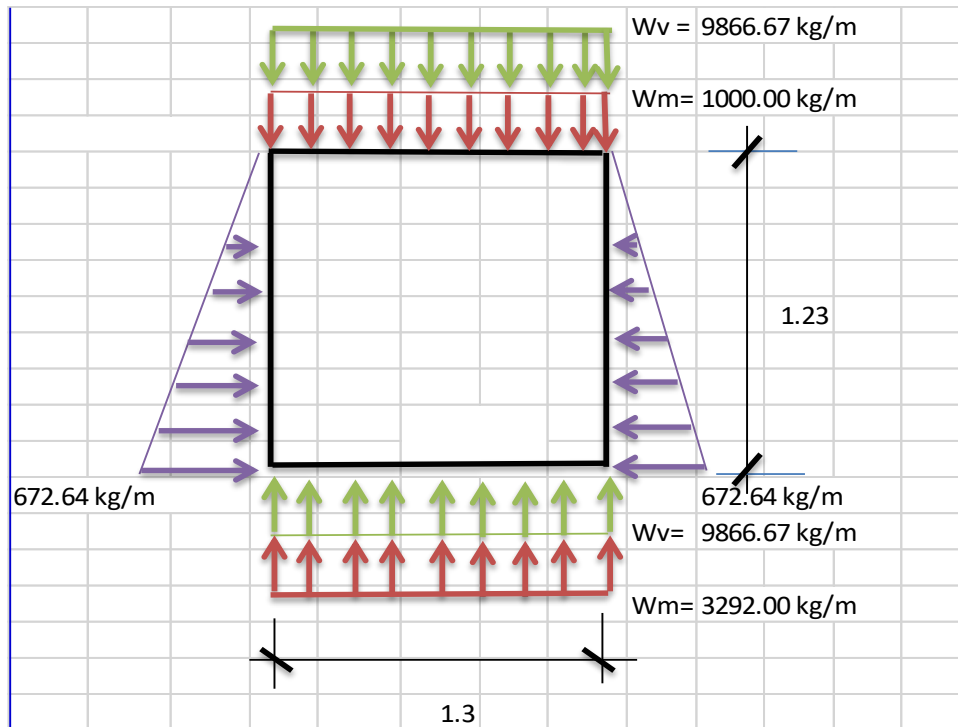
$$W_m = 3292.00 \text{ Kg/ m}$$

1.3.2. Carga viva

$$P_v = 14.80 \text{ t} = 14800 \text{ Kg}$$

$$\text{Efecto como carga distribuida : } W_v = 9866.67 \text{ Kg/m}$$

Esquema de fuerzas que actúan en la alcantarilla



Según la norma E-060:

* La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,7 \text{ CE}$$

* En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

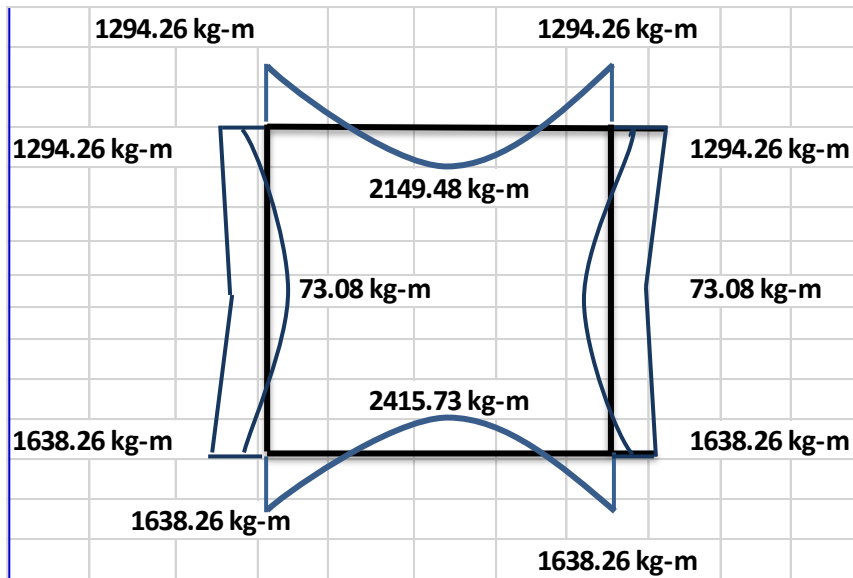
$$U = 0,9 \text{ CM} + 1,7 \text{ CE}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, la resistencia requerida será como mínimo:

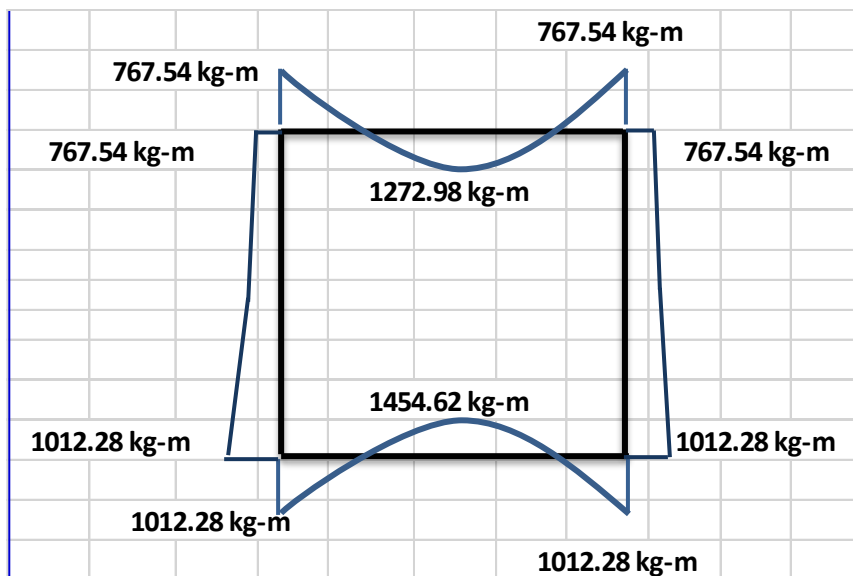
$$U = 1,4 CM + 1,7 CV + 1,4 CL$$

NOTA: Se considerará para el diseño la envolvente de todas estas combinaciones.

Diagrama de Momentos (Envolvente)

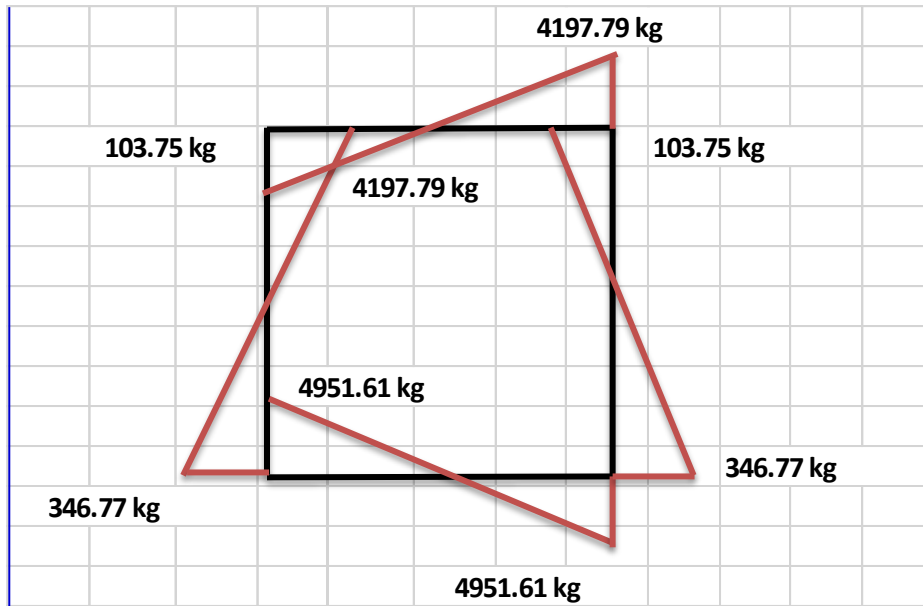


-Diagrama de Momentos (Cargas de Servicio)



cortante a una distancia d de la cara del apoyo.

Diagrama de Cortantes (Envolvente)



B) DISEÑO (CALCULO DEL AREA DE ACERO)

1) LOSA SUPERIOR

As-

$$M_u = 1.29 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

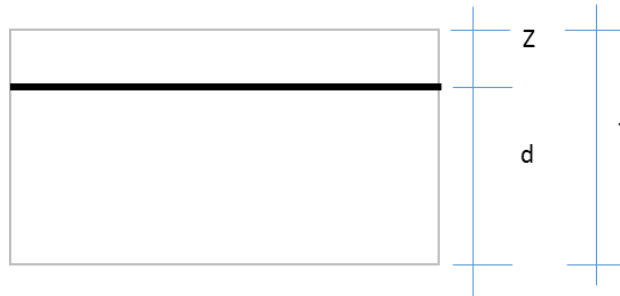
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ pulg}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 2.12 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.50 \text{ cm}$$

La separación será :

$$S \phi \frac{1}{2}' = 1.29 \text{ cm}^2 / 2.12 \text{ cm}^2 = 0.61 \text{ m}$$

Usar : 1 $\phi \frac{1}{2}' @ 0.20 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_u = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.52 \text{ cm}$$

$$M_u = 380494.19 \text{ Kg-cm}$$

$$M_u = 3.8 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 1.79 \text{ cm} \quad c/d = 0.11 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 1.29 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.72 Tm$$

As proporcionado resiste : 3.80 Tm > 1.72 Tm

(Resiste acero mínimo)

As+

$$M_{u+} = 2.15 Tm$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

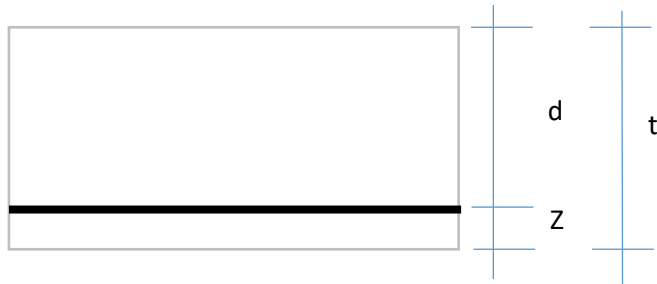
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ '}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 3.57 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.84 \text{ cm}$$

La separación sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 3.57 \text{ cm}^2 = 0.36 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi \frac{1}{2}'' @ 0.20 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente :

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 1.52 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 307355.49 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 3.80 Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 1.79 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.11 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 \cdot (f_r \cdot S) = 1.2 \cdot (2.01 \cdot (f_c)^{0.5}) \cdot (b \cdot h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 2.15 \text{ T m}$$

$$1.33M_u = 2.86 \text{ T m}$$

As proporcionado resiste: $3.80 \text{ T m} > 2.33 \text{ T m}$ ¡Resiste acero mínimo!

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.10 \text{ m}$$

$$\% = 52.8 \% > 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.50 \cdot 6.45 \text{ cm}^2 = 3.23 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 3.23 \text{ cm}^2 = 0.22 \text{ m}$$

1 Φ 3/8' @ 0.20 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$\text{As temp.} = 0.0018 \cdot A_g$$

$$\text{As temp.} = 0.0018 \cdot 20 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2$$

En 2 capas : $3.60\text{cm}^2/2 = 1.80\text{ cm}^2$

la separacion sera:

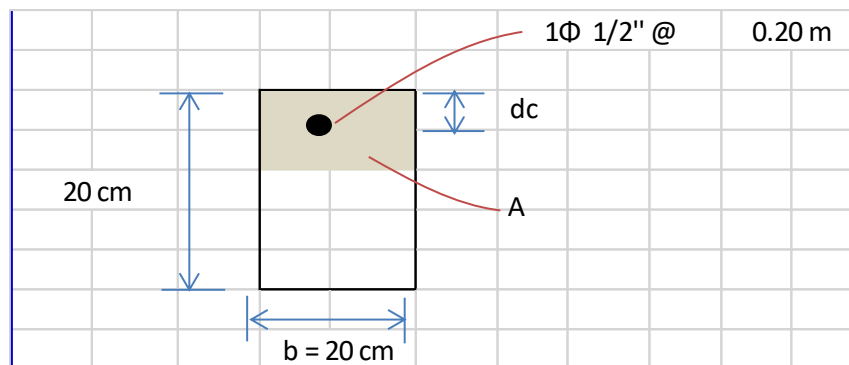
$$S \Phi 3/8' = 0.71\text{ cm}^2 / 1.80\text{ cm}^2 = 0.39\text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8' @ 0.20\text{ m} < 3 * t = 3 * 0.20\text{ m} = 0.60\text{ m} \text{ OK}$$

$$< 0.45\text{ m} \quad \text{OK}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00\text{ cm} + 1.27\text{ cm} / 2 = 3.64\text{ cm}$$

$$b = 20.00\text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 145.40\text{ cm}^2$$

$$Z = 30000\text{N/mm} = 30600\text{Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 3785\text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520\text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520\text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s –

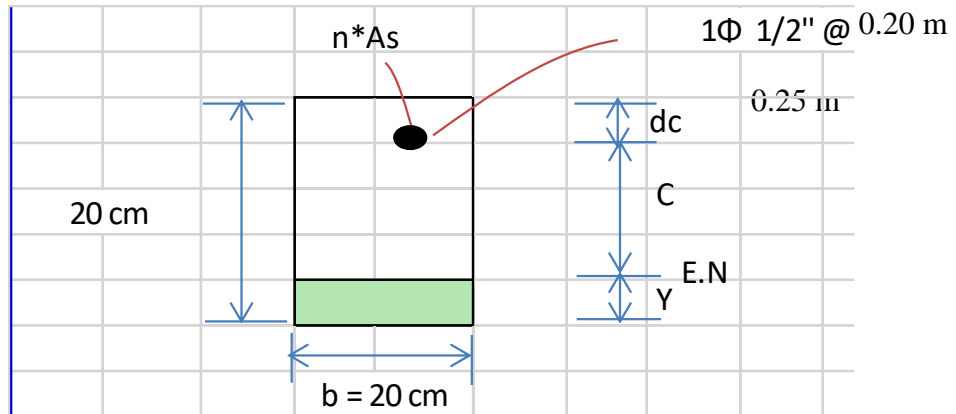
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1 m :

$$MS = 0.77 \text{ Tm/m}$$

$$MS = 0.77 \text{ Tm/m} \times 0.20 \text{ m} = 0.15 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'_c}} \rightarrow n = 9$$



$$n \cdot A_s = 9 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 = 11.61 \text{ cm}^2$$

$$d_c = 3.64 \text{ cm}$$

$$Y = 3.82 \text{ cm}$$

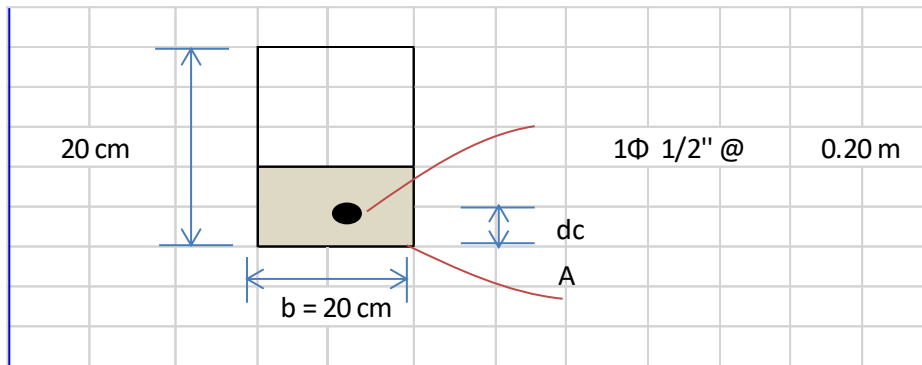
$$C = 12.55 \text{ cm}$$

$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2199 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow f_s = 788 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego : $f_s = 788 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ ok

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi / 2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 145.40 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 3782 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s +

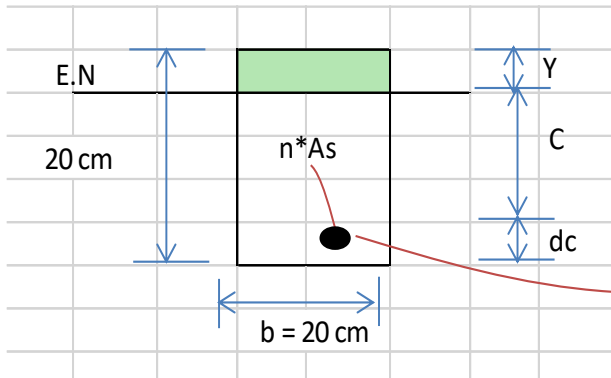
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m:

$$MS+ = 1.27 \text{ T m/m}$$

$$Mc+ = 1.27 \text{ T m/m} \times 0.20 \text{ m} = 0.25 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$n \cdot A_s = 9 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 = 11.61 \text{ cm}^2$$

$$d_c = 3.64 \text{ cm}$$

$$Y = 3.82 \text{ cm}$$

$$C = 12.55 \text{ cm}$$

1 Φ 1/2' @ 0.20 m

$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2279 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow f_s = 1307 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 1307 \text{ Kg/cm}^2 > f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ ¡OK!

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$V_u = 4.20 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

Según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot 100 \cdot d$$

$$V_c = 12569.02 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 10683.67 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 10.68 < V_u \text{ (envolvente)} = 4.20 \text{ t} \quad \text{¡OK!}$$

2) LOSA INFERIOR

As-

$$M_u = 2.42 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

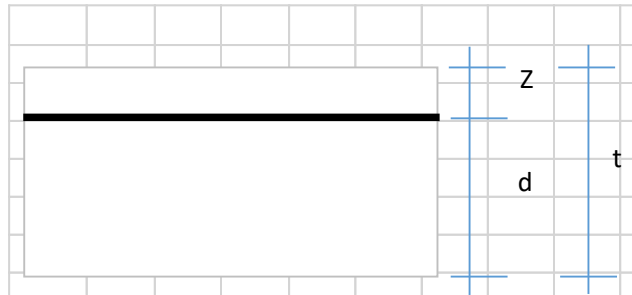
$$\Phi \text{ de la varilla} = 5/8'$$

$$\text{Recubrimiento} = 7.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 7.79 \text{ cm}$$

$$t = 25.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 17.21 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 3.81 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.90 \text{ cm}$$

La separación será: $s \Phi 5/8' = 1.98 \text{ cm}^2 / 3.81 \text{ cm}^2 = 0.52 \text{ m}$

Usar: 1 Φ 5/8' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 7.92 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.86 \text{ cm}^2$$

$$M_{ur} = 487219.03 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 4.87 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 2.19 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.13 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 17.21 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 364096 \text{ Kg} - \text{cm}$$

$$1.2M_{cr} = 3.64 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 2.42 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 3.21 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : 4.87 Tm > 3.21 Tm Resiste acero mínimo

As+

$$M_{u+} = 1.64 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 5/8''$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.79 \text{ cm}$$

$$t = 25.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 21.21 \text{ cm}$$

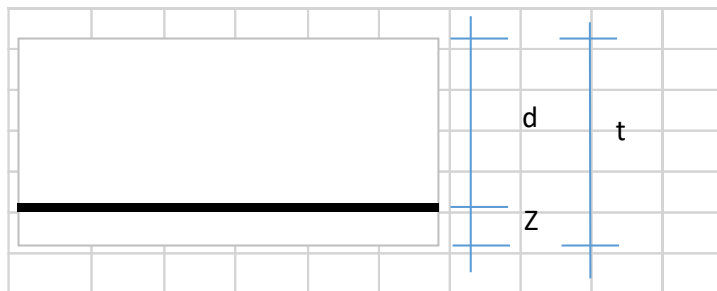
$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$A_s = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.49 \text{ cm}$$

La separacion sera:



$$s \Phi 5/8 ' = 1.98 \text{ cm}^2 / 2.07 \text{ cm}^2 = 0.96 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 5/8' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$$

$$A_s = 7.92 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.86 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 606969.43 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 6.07 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 2.19 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.10 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 21.21 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 364096 \text{ Kg - cm}$$

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 3.64 \text{ T m}}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 1.64 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 2.18 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : 6.07 Tm > 2.18 Tm Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.10 \text{ m}$$

$$\% = 52.8\% < 50\%$$

$$A_s \text{ repartido} = 0.500 * 7.92 \text{ cm}^2 = 3.96 \text{ cm}^2$$

$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 3.96 \text{ cm}^2 = 0.18 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.175 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_s \text{ temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$A_s \text{ temp.} = 0.0018 * 25 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 4.50 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 4.50 \text{ cm}^2 / 2 = 2.25 \text{ cm}^2$$

la separacion será :

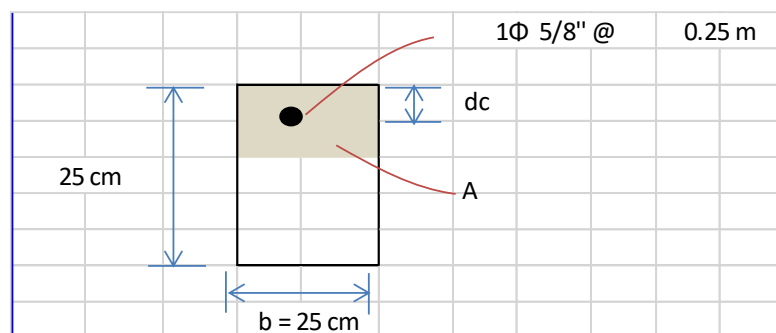
$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.25 \text{ cm}^2 = 0.32 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.175 m < 3 * t = 3 * 0.25 m = 0.75 m OK

< 0.45 m OK

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 7.00 \text{ cm} + 1.59 \text{ cm}/2 = 7.79 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 389.69 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 2113 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2113 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s -

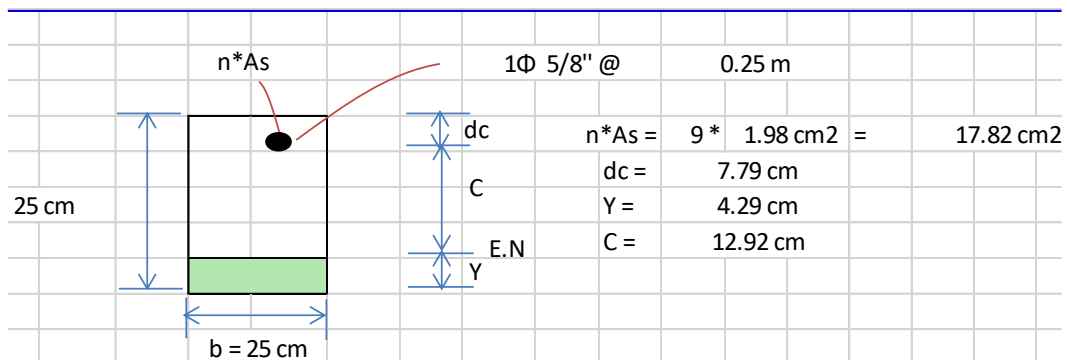
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m:

$$M_S = 1.45 \text{ T m/m}$$

$$M_c = 1.45 \text{ T m/m} \times 0.25 \text{ m} = 0.36 \text{ T m}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'_c}} \rightarrow n = 9$$

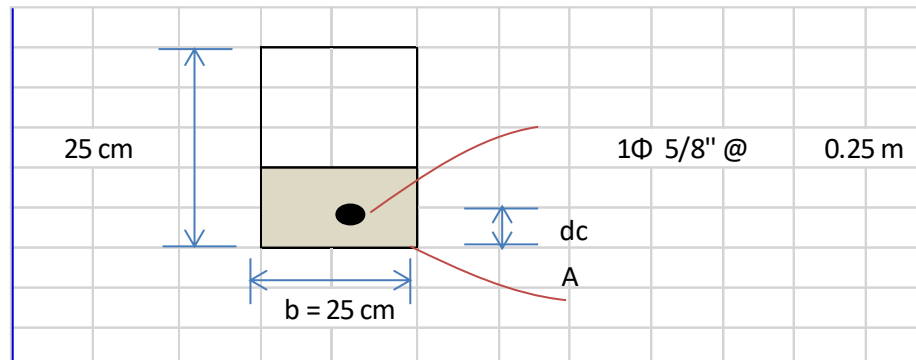


$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 3631 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \rightarrow f_s = 1164 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 1164 \text{ Kg/cm}^2 < f_s = 2113 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \text{ cm} + 1.59 \text{ cm} = 3.79 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 189.69 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 3413 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As +

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m : $MS+ = 1.01 \text{ T m/ m}$

$$MS+ = 1.01 \text{ T m/ m} \times 0.25 \text{ m} = 0.25 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$

E.N		n*As = 9 * 1.98 cm ² = 17.82 cm ²
25 cm		dc = 3.79 cm
		Y = 4.83 cm
		C = 16.38 cm
	b = 25 cm	1Φ 5/8" @ 0.25 m

$$I = C^2 * n * As + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 5718 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \rightarrow f_s = 652 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 652 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Verificación por corte:

a) Cortante actuante

$$V_u = 4.95 \text{ t}$$

b) Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 13215.14 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 11232.87 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 11.23 > V_u \text{ (envolvente)} = 4.95 \text{ t OK}$$

3) MUROS DEL PUENTE ALCANTARILLA

As-

$$M_u = 1.64 \text{ T m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

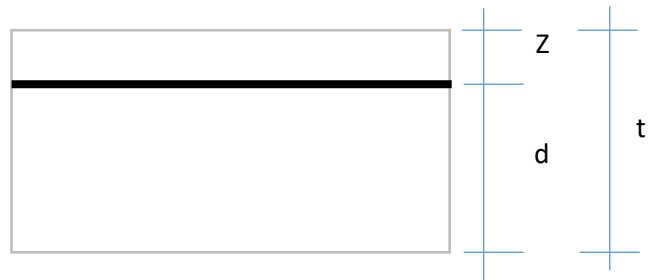
$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 5/8''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 4.79 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$



$$d = t - z = 15.21 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{Mu}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 2.92 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.69 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 5/8'' = 1.98 \text{ cm}^2 / 2.92 \text{ cm}^2 = 0.68 \text{ cm}$$

Usar: 1 Φ 5/8' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)) \quad A_s = 7.92 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 1.86 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 427343.83 \text{ Kg/cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 4.27 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 2.19 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.14 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 15.21 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.20M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 1.64 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 2.18 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: 4.27 Tm > 2.18 Tm Resiste acero mínimo

As+

$$M_{u+} = 0.07 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

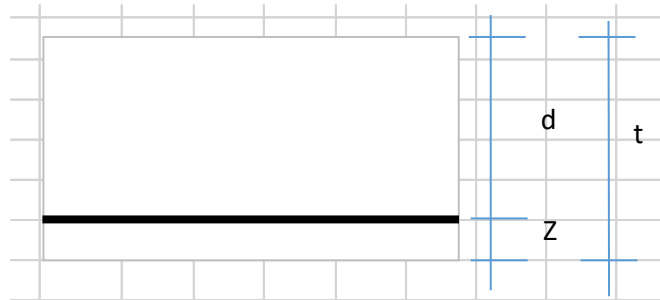
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2}''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 15.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 0.13 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.03 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi \frac{1}{2}'' = \frac{1.29 \text{ cm}^2}{0.13 \text{ cm}^2} = 10.24 \text{ cm}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 287850.69 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 2.88 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 1.43 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.09 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 15.37 \text{ cm}$$

As mín

b) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.07 \text{ Tm}$$

$$1.33 M_u = 0.10 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $2.88 \text{ Tm} > 0.10 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 1.00 \text{ m}$$

$$\% = 55.3 \% > 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.50 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.58 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.58 \text{ cm}^2 = 0.28 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi 3/8''$ @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 20 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 3.60 \text{ cm}^2 / 2 = 1.80 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

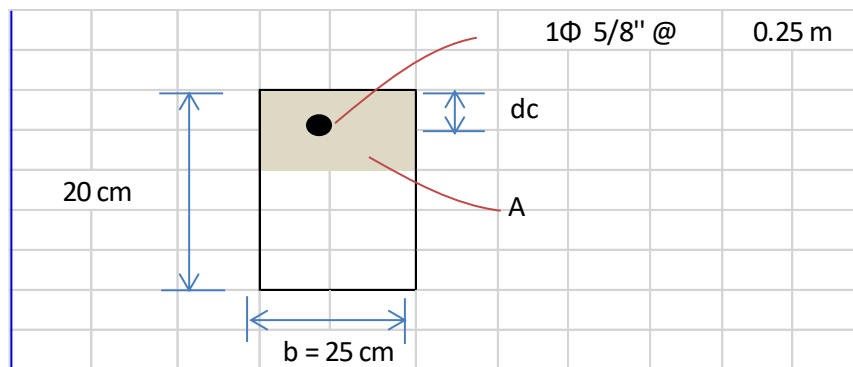
$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi 3/8''$ @ 0.25 m < 3 * t = 3 * 0.20 m = 0.60 m

$$< 0.45 \text{ m}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 4.00 \text{ cm} + 1.59 \text{ cm} / 2 = 4.79 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * d_c) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 239.69 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 = 30600 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2922 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

→ **f_{sa} = 2520 Kg/cm²**

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As –

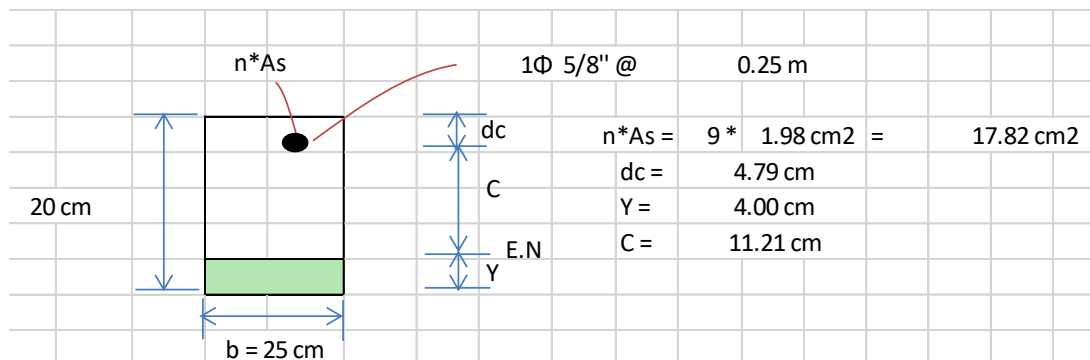
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I n= 1

Para 1m:

$$MS = 1.01 \text{ Tm/m}$$

$$MS = 1.01 \text{ Tm/m} * 0.25 \text{ m} = 0.25 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 2771 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{MS * C}{I} * n \rightarrow f_s = 921 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego : **f_s = 921 Kg/cm² < f_{sa} = 2520 Kg/cm² OK**

Verificación por corte:

c) Cortante actuante $V_u = 0.35 \text{ t}$

d) Cortante resistente :

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 11679.05 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 9927.20 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 9.93 > V_u \text{ (envolvente)} = 0.35 \text{ t OK}$$

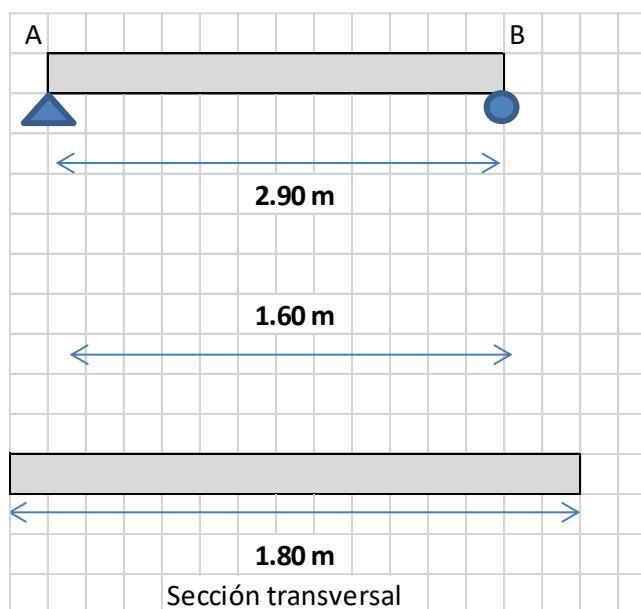
DIMENSIONAMIENTO DE PUENTE ALCANTARILLA

N°	PROGRESIVA (Eje central)	DIMENSIONES												
		DEL CANAL AGUAS ARRIBA Y ABAJO						DEL PUENTE ALCANTARILLA						
		Q(m ³ /s)	S(m)	Y (m)	B (m)	H (m)	Z	COT A (Eje central)	TRANS. ENTRADA/S ALIDA	L (m)	CAR GA DISEÑO	B' (m)	H' (m)	Cap. Pte. Terreno (Kg/cm ²)
1	KM 0+126.37	0.60	0.00	0.64	0.60	0.90	1	29.525	1.50	4.00	HL-93	1.30	1.00	0.800
2	KM 0+707.29	0.60	0.00	0.38	1.25	1.00	0	28.886	1.00	4.13	HL-93	1.00	1.00	0.800

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.4.3. DISEÑO DE PUENTE LOSA

PUENTE TIPO LOSA (ACERO PRINCIPAL PARALELO AL TRÁNSITO)



Dimensionamiento de Puente Losa

N° de vías = 1

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Peso específico del concreto = 2.40 t/m^3

Peso vertical por apoyo del peatón = 60 kg/cm^2

DISEÑO DE FRANJA INTERIOR

A) Pre dimensionamiento

$S = \text{Luz del tramo de losa (mm)} = 2900 \text{ mm}$

$L = \text{Luz del tramo de puente (mm)} = 2.90 \text{ m}$

Para tramos simples:

$t_{\min} = 1.2(S+3000)/30 = 236 \text{ mm} = 0.24 \text{ m}$

$t \text{ adoptado} = 0.25 \text{ m}$

B) Diseño por flexión

1) Carga muerta

$\omega_{pp} = 0.25 \text{ m} * 1.00 \text{ m} * 2.40 \text{ t/m}^3 = 0.60 \text{ t/m}$

$MDC = 1/8 * (0.60 \text{ t/m}) * (2.90 \text{ m})^2 = 0.63 \text{ t-m}$

2) Carga peatonal

$\omega_{pl} = 60 \text{ kg/m} = 0.06 \text{ t/m}$

$MPL = 1/8 * (0.06 \text{ t/m}) * (2.90 \text{ m})^2 = 0.06 \text{ t-m}$

Luego:

$M_{cv} = 0.06 \text{ t-m}$

3) Calculo del acero

Para el estado limite de resistencia I con $n = n_d n_r n_i = 1$

$M_{u+} = n (1.25 * MDC + 1.5 * MDW + 1.75 * MPL)$

$M_{u+} = 1.25 * 0.63 + 1.5 * 0.00 + 1.75 * 0.06 = 0.90 \text{ T m}$

3) Cálculo del Área de acero principal paralelo al tráfico

$$M_{u+} = 0.90 \text{ tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

utilizando Φ 1"

$$\text{recubrimiento } r = 2.5$$

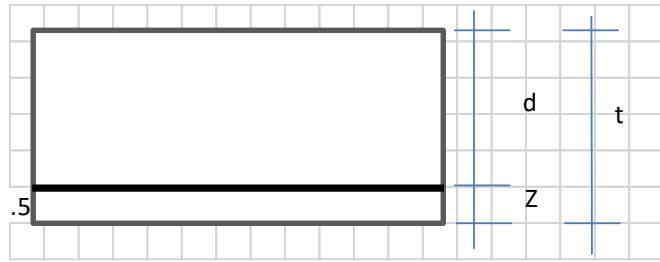
$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2$$

$$\text{recubrimiento} = 2.50 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.14 \text{ cm}$$

$$t = 25 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 21.87 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 1.09 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.26 \text{ cm}$$

la separacion será:

$$S \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 1.09 \text{ cm}^2 = 1.18 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.30 m

$$A_s = 4.30 \text{ cm}^2$$

$$M_u = 3.47 \text{ T m}$$

$$a = 1.01 \text{ cm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\beta_{1\text{mín}} = 0.65$$

$$c = a/\beta_1 = 1.19 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.054 < 0.42 \text{ ok}$$

$$d = 21.87 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = t = 25 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 364096 \text{ kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 3.64 \text{ t-m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.90 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.20 \text{ t-m}$$

As proporcionado resiste: $3.47 \text{ Tm} > 1.20 \text{ Tm}$ ok

6) As de distribución

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = \text{Luz del tramo de losa (mm)} = 2900 \text{ mm}$$

$$\% = 32.5\% < 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.325 * 1.09 \text{ cm}^2 = 0.36 \text{ cm}^2$$

utilizando varillas 3/8", la separación será:

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 0.36 \text{ cm}^2 = 2.00 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.30 m

7) As de temperatura

$$\text{As temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$t = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$\text{As temp.} = 0.0018 * 25 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 4.50 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 4.50 \text{ cm}^2 / 2 = 2.25 \text{ cm}^2$$

utilizando varillas 3/8", la separación será

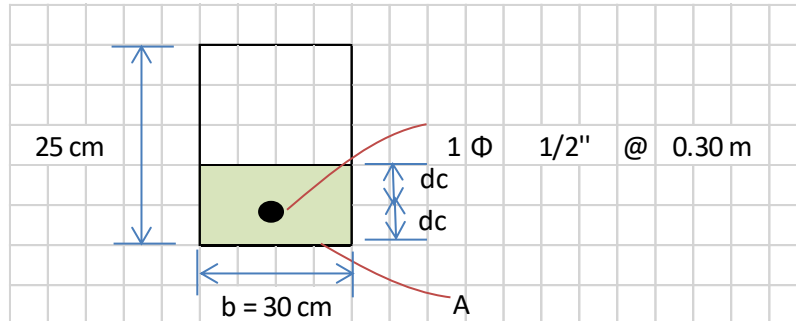
$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.25 \text{ cm}^2 = 0.32 \text{ m}$$

Usar:

$$1 \Phi 3/8' @ 0.30 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.25 \text{ m} = 0.75 \text{ m} \text{ ok}$$

< 0.45 m ok

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 2.50 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 3.14 \text{ cm}$$

recubrimiento ≤ 5 cm

b = 30cm espac. Del acero

n°v = 1 numero de varillas

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \quad A = 188.10 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ kg/m}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \quad \rightarrow f_{sa} = 3647 \text{ kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

ESFUERZO DEL ACERO BAJO CARGAS DE SERVICIO

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m:

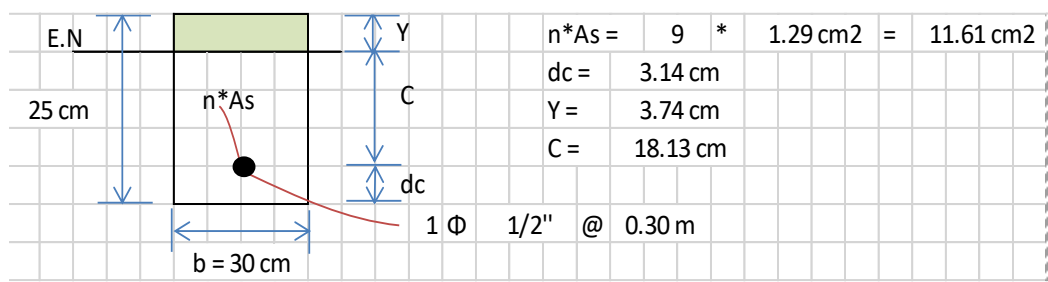
$$MS+ = 1 + 0.63 + 1 + 0 + 1 + 0.06 = 0.69 \text{ T m/m}$$

para un ancho tributario de 0.16

$$Mc+ = 0.69 \text{ Tm/m} \times 30\text{m} = 0.21 \text{ T m}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'_c}}$$

→ n = 9



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3}$$

→ I = 4337 cm⁴

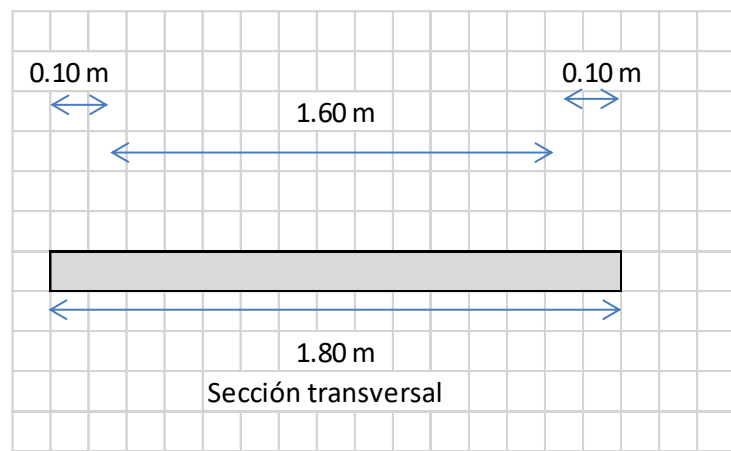
$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n$$

f_s = 783 kg/cm²

Luego: f_s = 783 kg/cm² < f_{sa} = 2520 Kg/cm² ok

DISEÑO DE FRANJA DE BORDE

Ancho de franja para bordes longitudinales de losa Según el Art. 4.6.2.1.4b, el ancho efectivo en bordes longitudinales se toma como la sumatoria de la distancia entre el borde del tablero y la cara interna de la barrera, más 0.30m, más la mitad del ancho de faja E ya especificado. El borde no deberá ser mayor que E, ni 1.80 m.



Dimensionamiento de la Losa

$$E = 1.60 \text{ m (ancho efectivo)}$$

$$E_{\text{borde}} = 0.10 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + (1.60 \text{ m} / 2) / 2 \leq (1.60 \text{ m} / 2) \text{ o } 1.80 \text{ m}$$

$$E_{\text{borde}} = 0.80 \text{ m} \leq 0.80 \text{ m}$$

$$E_{\text{borde}} = 0.80 \text{ m}$$

Momentos de flexión por cargas (franja de 1.0 m de ancho)

$$L = 2.90 \text{ m}$$

$$t_{\text{losa}} = 0.25 \text{ m}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Peso específico del concreto} = 2.4 \text{ T/m}^3$$

$$P_{\text{barandas}} = 15 \text{ kg/cm} = 0.02 \text{ t/m}$$

1) Carga muerta

$$w_{\text{losa}} = 0.25 \text{ m} * 1.00 \text{ m} * 2.40 \text{ t/m}^3 = 0.60 \text{ t/m}$$

El peso de la barrera se asume distribuido en Eborde:

$$w_{\text{barrera}} = 0.02 \text{ m} / 0.80 \text{ m} = 0.02 \text{ t/m}$$

$$WDC = W_{\text{losa}} + W_{\text{baranda}} = 0.62 \text{ t/m}$$

$$MDC = 1/8 * 0.62 \text{ t/m} * (2.90 \text{ m})^2 = 0.65 \text{ t-m}$$

2) Carga peatonal

$$\omega_{\text{pl}} = 60 \text{ kg/m} = 0.06 \text{ t/m}$$

$$MPL = 1/8 * (0.06 \text{ t/m}) * (2.90 \text{ m}) = 0.06 \text{ t-m}$$

Luego: **MPL = 0.06 t-m**

Cálculo del acero

Para el Estado Límite de Resistencia I, con $n = n_D n_{RnI} = 1$:

$$M_u = n[1.25MDC + 1.50MDW + 1.75MLL + IIM]$$

$$M_{u+} = 1.25 \times 0.65 + 1.5 \times 0 + 1.75 \times 0.06 = 0.92 \text{ Tm}$$

5) Cálculo del Área de acero principal paralelo al tráfico

$$M_{u+} = 0.92 \text{ tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

utilizando As 1"

$$\text{recubrimiento } r = 2.5$$

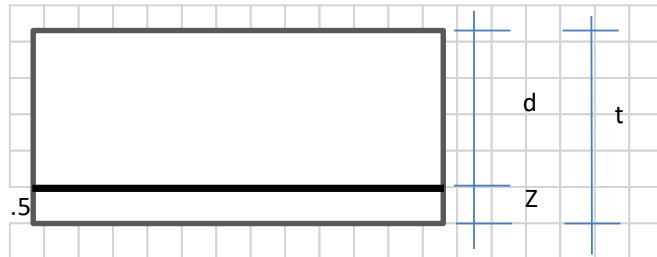
$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2$$

$$\text{recubrimiento} = 2.50 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.14 \text{ cm}$$

$$t = 25 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 21.87 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 1.12 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.26 \text{ cm}$$

la separacion será:

$$S \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 1.12 \text{ cm}^2 = 1.15 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.30 m

$$A_s = 4.30 \text{ cm}^2$$

$$M_u = 3.47 \text{ T m}$$

$$a = 1.01 \text{ cm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\beta_{1\text{mín}} = 0.65$$

$$c = a/\beta_1 = 1.19 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.054 < 0.42 \text{ ok}$$

$$d = 21.87 \text{ cm}$$

As mín

a) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 \cdot (f_r \cdot S) = 1.2 \cdot (2.01 \cdot (f_c)^{0.5}) \cdot (b \cdot h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = t = 25 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 364096 \text{ kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 3.64 \text{ t-m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.92 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.23 \text{ t-m}$$

As proporcionado resiste: $3.47 \text{ Tm} > 1.23 \text{ Tm}$ ok

6) As de distribución

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = \text{Luz del tramo de losa (mm)} = 2900 \text{ mm}$$

$$\% = 32.5\% < 50\%$$

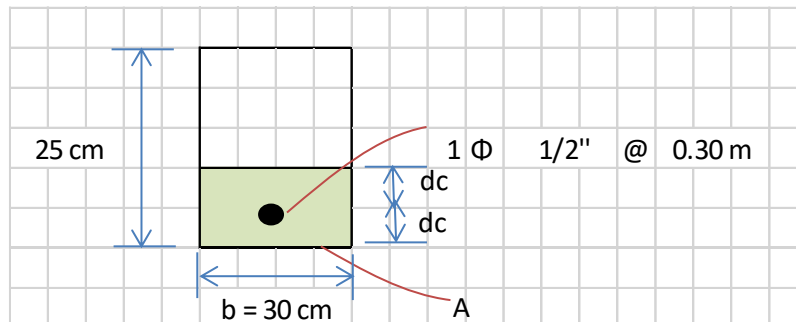
$$\text{As repartido} = 0.325 \cdot 1.12 \text{ cm}^2 = 0.37 \text{ cm}^2$$

utilizando varillas 3/8", la separación será:

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 0.37 \text{ cm}^2 = 1.94 \text{ m}$$

Usar: **1 Φ 3/8' @ 0.30 m**

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 2.50 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 3.14 \text{ cm}$$

$$\text{recubrimiento} \leq 5 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm} \text{ spac. Del acero}$$

$$n^{\circ}v = 1 \text{ numero de varillas}$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \quad A = 188.10 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ kg/m}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y \quad \rightarrow f_{sa} = 3647 \text{ kg/cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

ESFUERZO DEL ACERO BAJO CARGAS DE SERVICIO

$$\text{ESTADO LIMITE DE SERVICIO I} \quad n=1$$

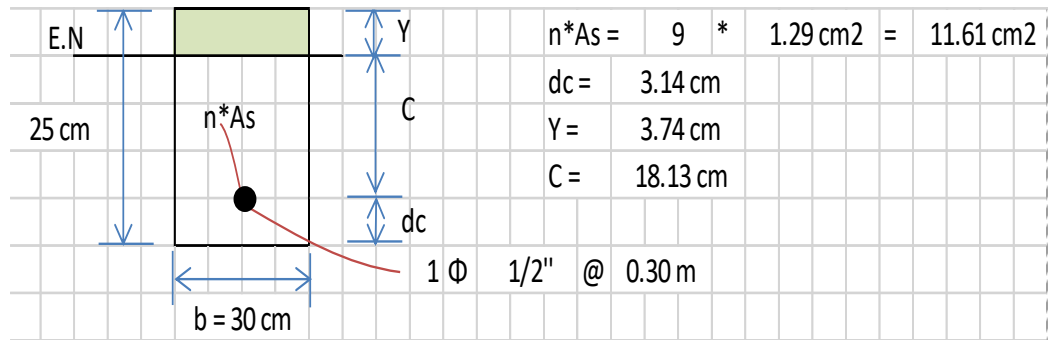
Para 1m:

$$MS+ = 1 + 0.65 + 1 + 0 + 1 + 0.06 = 0.71 \text{ T m/m}$$

para un ancho tributario de 0.15

$$M_{c+} = 0.69 \text{ Tm/m} \times 30 \text{ m} = 0.21 \text{ T m}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \quad \rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 4337 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \quad f_s = 805 \text{ kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 805 \text{ kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{ok}$

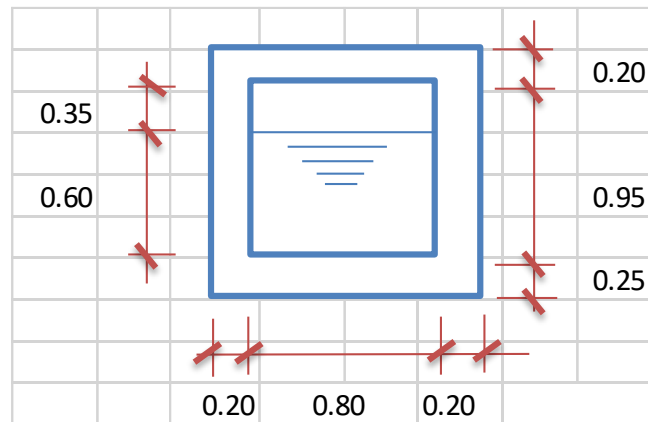
Resultados del diseño, ubicación y dimensiones de puentes peatonales

N°	UBICACIÓN (Km)	DIMENSIONES PUENTE PEATONAL				COTAS	
		L (m)	B (m)	T (m)	H (m)	A	B
1	1+217.7	2.90	1.80	2.40	0.70	28.018	29.02
2	2+137.69	3.00	1.80	2.50	0.75	26.457	27.51
3	2+299.10	2.90	1.80	2.40	0.70	26.162	27.16
4	2+410.83	2.90	1.80	2.40	0.70	25.909	26.91
5	2+934.77	2.90	1.80	2.40	0.70	24.723	25.72
6	3+263.23	2.90	1.80	2.40	0.70	23.979	24.98
7	3+336.00	2.90	1.80	2.40	0.70	23.814	24.81

Fuente: Elaborado por el responsable

2.5.4.3. ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA TIPO MARCO-CANAL SUBLATERAL PERALTA KM. 0+817.97 MARGEN IZQUIERDO

Del diseño hidráulico:



Dimensionamiento de Alcantarilla

alto sardinel = 0.25 m

e relleno = 0.20 m

ancho sardinel = 0.20 m

S/c = 14.80 t Carga de Camión HL 93

$\Theta = 90.0^\circ$ (Ángulo de inclinación del muro del lado del terreno)

$\gamma_{ca} = 2.40 \text{ t/m}^3$

$\gamma_{suelo} = 1.80 \text{ t/m}^3$

$\gamma_{relleno} = 2.00 \text{ t/m}^3$

$\Phi_f = 36.17^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

L = 1.00 m (Se diseña para un metro de losa)

A) ANALISIS DE LA ALCANTARILLA

1.- METRADO DE CARGAS

1.1) LOSA SUPERIOR

• **Carga muerta**

Peso sardinel : $0.2 \cdot 0.25 \cdot 2.4 = 0.12 \text{ t/m}$

Peso relleno : $0.2 \cdot 1 \cdot 2 = 0.40 \text{ t/m}$

Peso propio : $0.2 \cdot 1 \cdot 2.4 = 0.48 \text{ t/m}$

Carga Muerta Total :

CM losa superior = 1.00 t/m

CM losa superior = 1000.00 kg/m

- **Carga Viva**

$$P_v = 14.80 \text{ t} = 14800 \text{ Kg}$$

Efecto como carga distribuida : $C_v = 12333.33 \text{ Kg/m}$

1.2) MUROS DE LA ALCANTARILLA

1.2.1. Empuje activo del terreno

Cargas EH (Presión lateral del terreno)

$$p = K_a H \gamma_t$$

$$H = 1.40 \text{ m}$$

$$\gamma_{\text{suelo}} = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi_i}{2} \right)$$

$\phi_i = 35.17^\circ$ (Ángulo de fricción interna)

$$K_a = 0.26$$

$$p = 0.65 \text{ t/m}$$

$$p = 649.45 \text{ Kg/m}$$

1.3) LOSA INFERIOR

1.3.1. Carga muerta

$$\text{Peso losa superior:} \quad = 1000.00 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso muro: } 2 * 0.2 * 1.4 * 2.4 = 1.34 \text{ t} \quad = 1344.00 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso propio: } 0.25 * 1.2 * 2.4 = 0.72 \text{ t/m} \quad = 720.00 \text{ Kg/m}$$

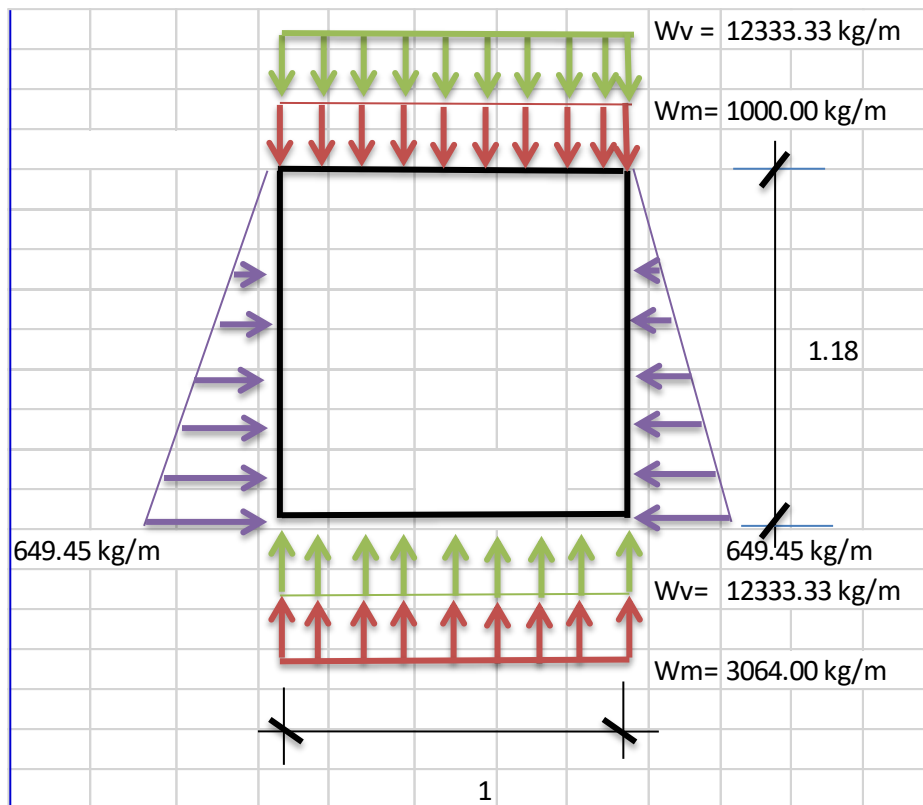
$$W_m = 3064.00 \text{ Kg/ m}$$

1.3.2. Carga viva

$$P_v = 14.80 \text{ t} = 14800 \text{ Kg}$$

Efecto como carga distribuida : $W_v = 12333.33 \text{ Kg/m}$

Esquema de Fuerzas que actúan en la alcantarilla



Según la norma E-060:

* La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del peso y empuje lateral de los suelos (CE), la presión ejercida por el agua contenida en el suelo o la presión y peso ejercidos por otros materiales, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,7 \text{ CE}$$

* En el caso en que la carga muerta o la carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

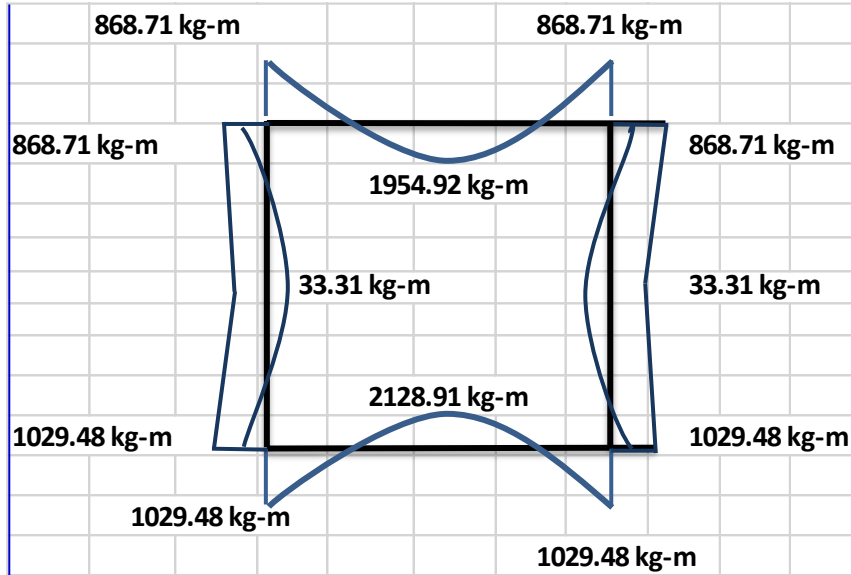
$$U = 0,9 \text{ CM} + 1,7 \text{ CE}$$

* Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos (CL) con densidades bien definidas y alturas máximas controladas, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV} + 1,4 \text{ CL}$$

NOTA: Se considerará para el diseño la envolvente de todas estas combinaciones

Ilustración N° 2-Diagrama de Momentos (Envolvente)



-Diagrama de Momentos (Cargas De Servicio)

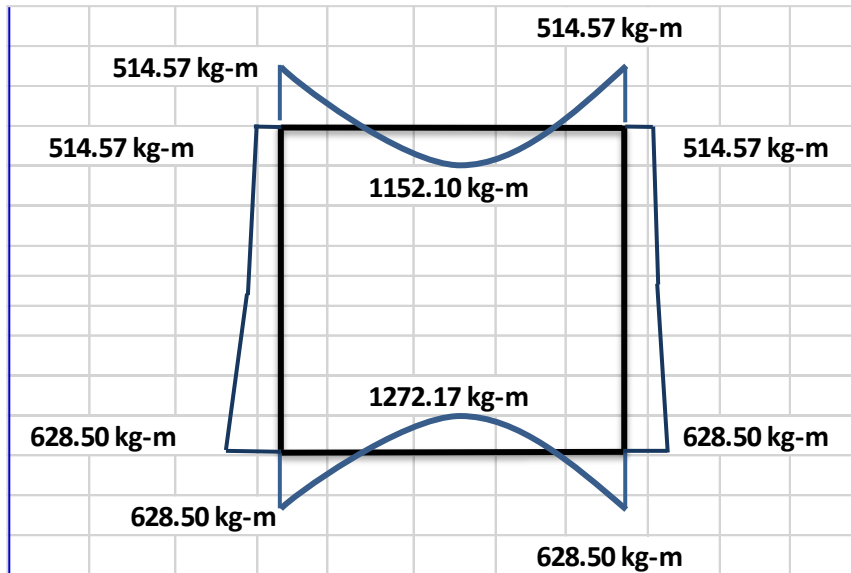
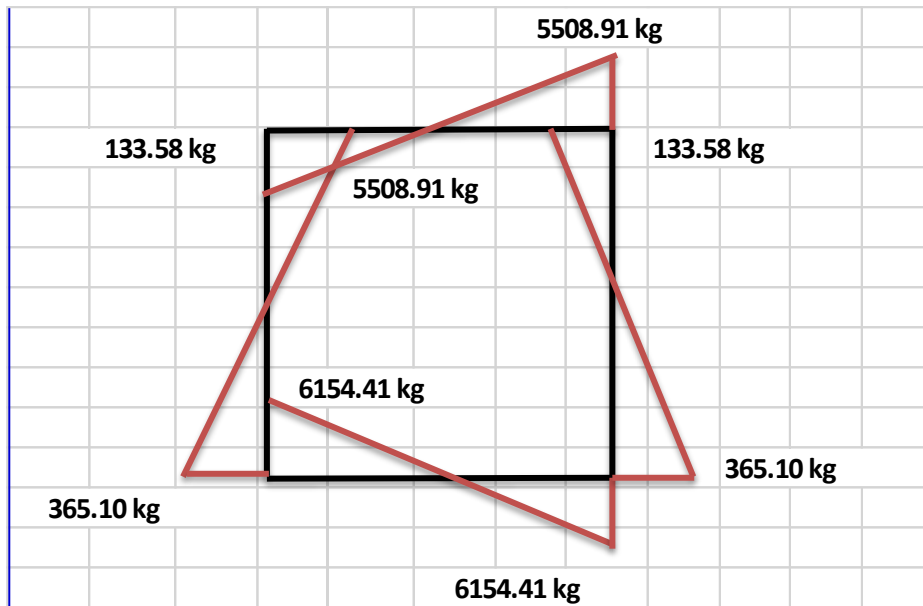


Diagrama de Cortantes (Envolvente)

cortante a una distancia d de la cara del apoyo.



B) DISEÑO (CALCULO DEL AREA DE ACERO)

1) LOSA SUPERIOR

As-

$$M_u = 0.87 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

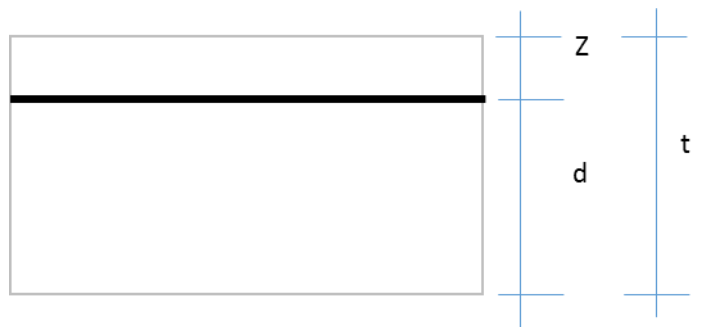
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ pulg}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.33 \text{ cm}$$

La separación será :

$$S \phi \frac{1}{2}' = 1.29 \text{ cm}^2 / 1.42 \text{ cm}^2 = 0.91 \text{ m}$$

Usar : 1 $\phi \frac{1}{2}' @ 0.25 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 307355.49 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 3.07 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.39 \text{ cm} \quad c/d = 0.02 < 0.42 \text{ OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

c) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.87 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.16 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : $3.07 \text{ Tm} > 1.16 \text{ Tm}$ (Resiste acero mínimo)

As+

$$M_{u+} = 1.95 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

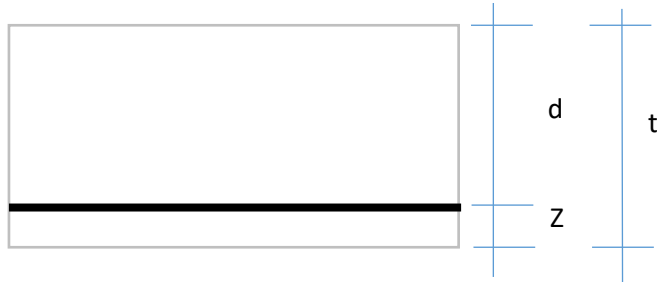
$$\Phi \text{ de la varilla} = \frac{1}{2} \text{ '}$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \frac{\Phi}{2} = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 16.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 3.24 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.76 \text{ cm}$$

La separación sera:

$$S \Phi \frac{1}{2}'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 3.24 \text{ cm}^2 = 0.40 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi \frac{1}{2}'' @ 0.25 \text{ m}$

Determinación del Momento último resistente :

$$M_{ur} = A_s(0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 307355.49 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 3.07 \text{ Tm}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.39 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.02 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 16.37 \text{ cm}$$

As mín

c) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ T m}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 1.95 \text{ T m}$$

$$1.33M_u = 2.60 \text{ T m}$$

As proporcionado resiste: $3.07 \text{ Tm} > 2.33 \text{ T m}$ ¡Resiste acero mínimo!

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 0.80 \text{ m}$$

$$\% = 61.9 \% > 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.50 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.58 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.58 \text{ cm}^2 = 0.28 \text{ m}$$

1 Φ 3/8' @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 20 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas : } 3.60 \text{ cm}^2 / 2 = 1.80 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

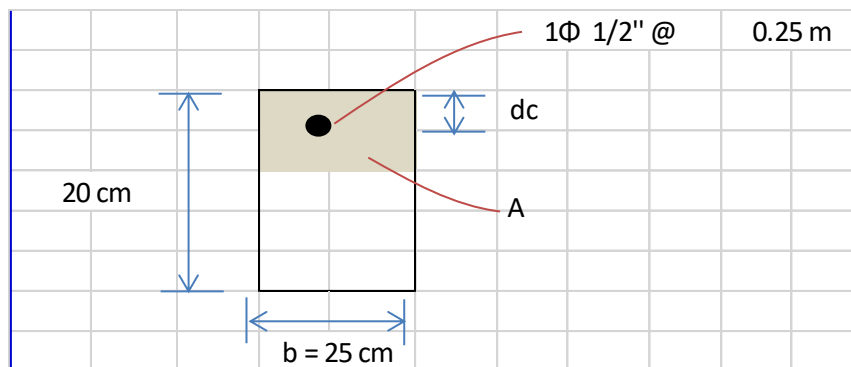
$$S \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

$$1 \Phi 3/8' @ 0.25 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.20 \text{ m} = 0.60 \text{ m} \quad \text{OK}$$

$$< 0.45 \text{ m} \quad \text{OK}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 25.00 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * d_c) * b}{n^{\circ}v} \quad \rightarrow A = 181.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_c A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y \quad \rightarrow f_{sa} = 3513 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s -

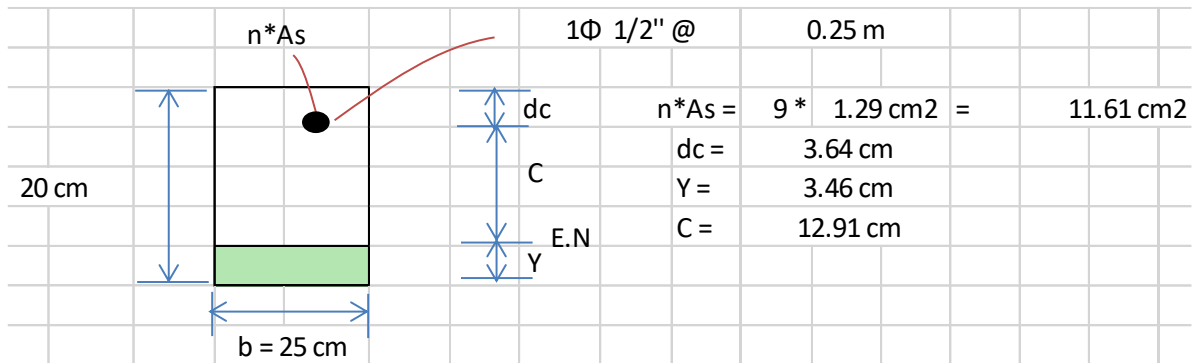
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m :

$$M_s = 0.51 \text{ Tm /m}$$

$$M_c = 0.51 \text{ Tm /m} \times 0.25 \text{ m} = 0.13 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'_c}} \rightarrow n = 9$$

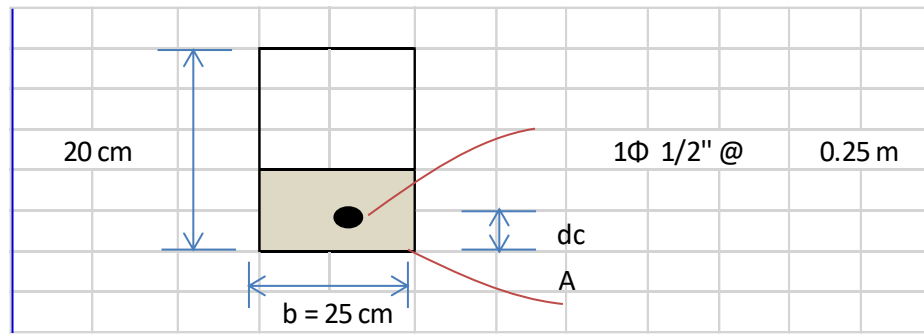


$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2279 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow f_s = 656 \text{ Kg/ cm}^2$$

Luego : $f_s = 656 \text{ Kg/ cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/ cm}^2$ ok

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi / 2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 181.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y \rightarrow f_{sa} = 3511 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As +

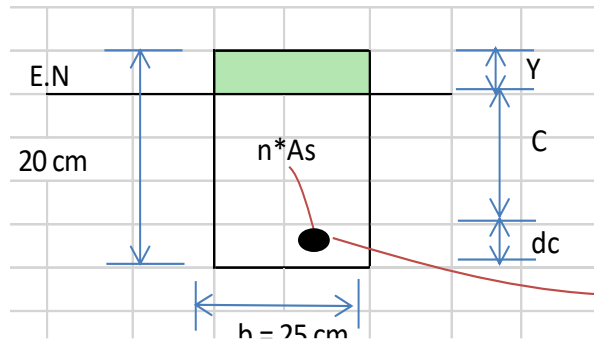
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m:

$$MS+ = 1.15 \text{ T m/m}$$

$$Mc+ = 1.15 \text{ T m/m} \times 0.25 \text{ m} = 0.29 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$n \cdot A_s = 9 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 = 11.61 \text{ cm}^2$$

$$d_c = 3.64 \text{ cm}$$

$$Y = 3.46 \text{ cm}$$

$$C = 12.91 \text{ cm}$$

$$1 \Phi 1/2' @ 0.25 \text{ m}$$

$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2279 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow f_s = 1468 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 1468 \text{ Kg/cm}^2 > f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ ¡OK!

Verificación por corte:

c) Cortante actuante

$$V_u = 5.51 \text{ t}$$

d) Cortante resistente:

Según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot 100 \cdot d$$

$$V_c = 12569.02 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 10683.67 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 10.68 < V_u \text{ (envolvente)} = 5.51 \text{ t} \quad \text{¡OK!}$$

2) LOSA INFERIOR

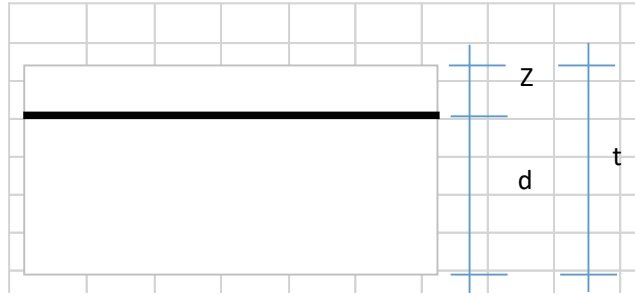
As-

$$M_u = 2.13 \text{ Tm}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2'$$



$$\text{Recubrimiento} = 7.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 7.64 \text{ cm}$$

$$t = 25.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 17.37 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 3.32 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.78 \text{ cm}$$

$$\text{La separación será: } s \Phi 1/2' = 1.29 \text{ cm}^2 / 3.32 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}^2$$

$$M_{ur} = 326860.29 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 3.27 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.92 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.05 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 17.37 \text{ cm}$$

As mín

c) **1.2Mcr**

$$1.2Mcr = 1.2 * (fr * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2Mcr = 364096 \text{ Kg - cm}$$

$$1.2Mcr = 3.64 \text{ T m}$$

b) **1.33Mu**

$$Mu = 2.13 \text{ Tm}$$

$$1.33Mu = 2.83 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : $3.27 \text{ Tm} > 2.83 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

As+

$$Mu+ = 1.03 \text{ Tm}$$

$$fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

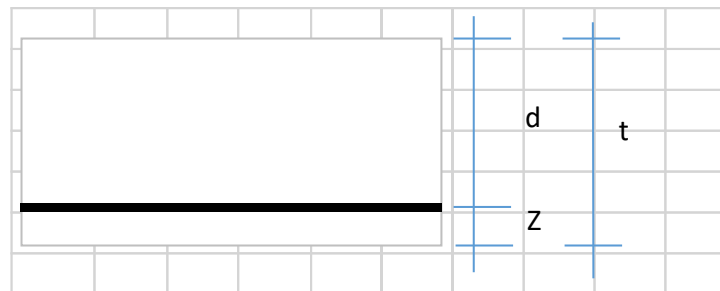
$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$\text{Recubrimiento} = 3.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 3.64 \text{ cm}$$

$$t = 25.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 21.37 \text{ cm}$$



$$As = \frac{Mu}{0.9 * fy * \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$As = 1.28 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = 0.30 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 1/2' = 1.29 \text{ cm}^2 / 1.28 \text{ cm}^2 = 1.00 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2}))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 404879.49 \text{ Kg-cm}$$

$$\mathbf{M_{ur} = 4.05 \text{ T m}}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.36 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.02 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 21.37 \text{ cm}$$

As mín

c) **1.2Mcr**

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 364096 \text{ Kg - cm}$$

$$\mathbf{1.2M_{cr} = 3.64 \text{ T m}}$$

b) **1.33Mu**

$$M_u = 1.03 \text{ Tm}$$

$$1.33M_u = 1.37 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste : 4.05 Tm > 1.37 Tm Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$$

S en mm

$$S = 0.8 \text{ m}$$

$$\% = 61.9\% < 50\%$$

$$A_s \text{ repartido} = 0.500 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.58 \text{ cm}^2$$

$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.58 \text{ cm}^2 = 0.18 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_s \text{ temp.} = 0.0018 * A_g$$

$$A_s \text{ temp.} = 0.0018 * 25 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 4.50 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 4.50 \text{ cm}^2 / 2 = 2.25 \text{ cm}^2$$

la separacion será :

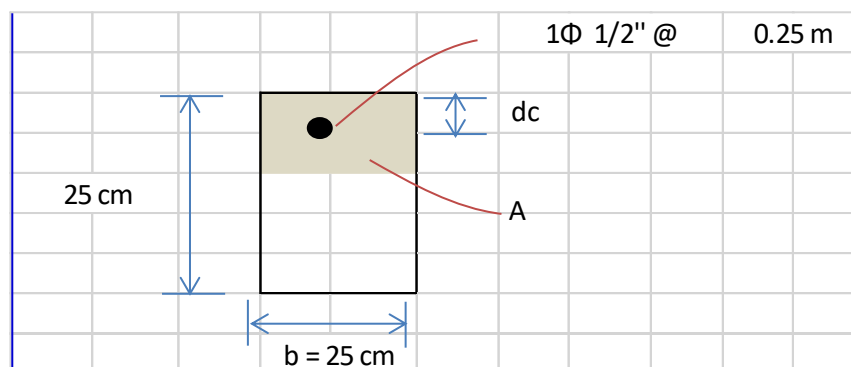
$$s \Phi 3/8' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.25 \text{ cm}^2 = 0.32 \text{ m}$$

Usar: 1 Φ 3/8' @ 0.25 m < 3 * t = 3 * 0.25 m = 0.75 m OK

< 0.45 m OK

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$d_c = \text{recub.} + \Phi/2 = 7.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm}/2 = 7.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * d_c) * b}{n^{\circ}v}$$

$$\rightarrow A = 381.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_o A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2142 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2142 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As –

ESTADO LIMITE DE SERVICIO I n=1

Para 1m:

$$M_s = 1.27 \text{ T m/m}$$

$$M_c = 1.27 \text{ T m/m} \times 0.25 \text{ m} = 0.32 \text{ T m}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 \times 10^6}{15344 \times \sqrt{f'_c}} \rightarrow n = 9$$

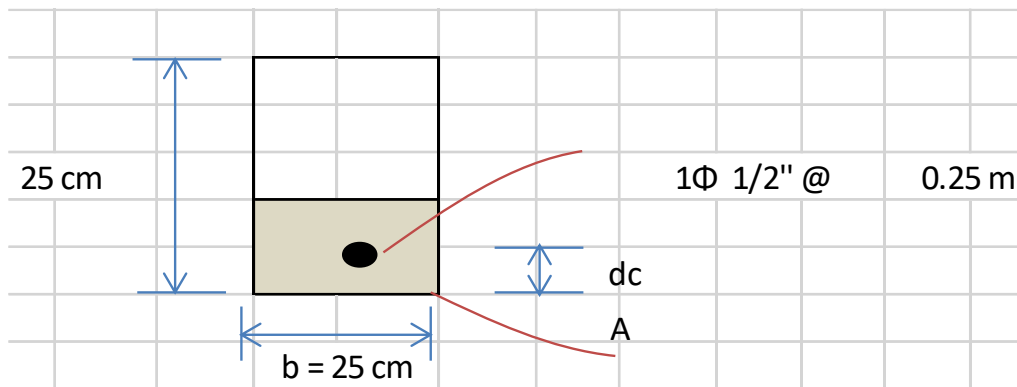
		$n \cdot A_s$		$1 \Phi \ 1/2'' \ @$	0.25 m				
	25 cm						$n \cdot A_s = 9 \cdot 1.29 \text{ cm}^2 =$	11.61 cm^2	
							$dc =$	7.64 cm	
							$Y =$	3.58 cm	
						$C =$	13.79 cm		
		$b = 25 \text{ cm}$							

$$I = C^2 \cdot n \cdot A_s + \frac{b \cdot y^3}{3} \rightarrow I = 2589 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s \cdot C}{I} \cdot n \rightarrow f_s = 1524 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 1524 \text{ Kg/cm}^2 < f_s = 2142 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Acero positivo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 3.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} = 3.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 181.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 \text{ N/mm} = 30581 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 3511 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL As +

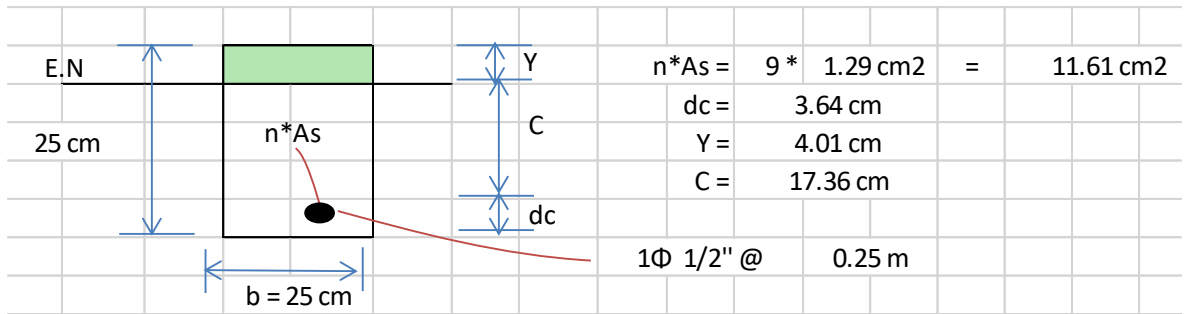
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I

Para 1m : MS+ = 0.63 T m/ m

$$MS+ = 0.63 \text{ T m/ m} \times 0.25 \text{ m} = 0.16 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}}$$

$$\rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3}$$

$$\rightarrow I = 4034 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n$$

$$\rightarrow f_s = 608 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego: $f_s = 608 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Verificación por corte:

c) Cortante actuante

$$V_u = 6.15 \text{ t}$$

d) Cortante resistente:

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'_c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 13337.07 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 11336.51 \text{ Kg}$$

Donde:

$$V_{ur} = 11.24 > V_u \text{ (envolvente)} = 6.15 \text{ t OK}$$

3) MUROS DE ALCANTARILLA

As-

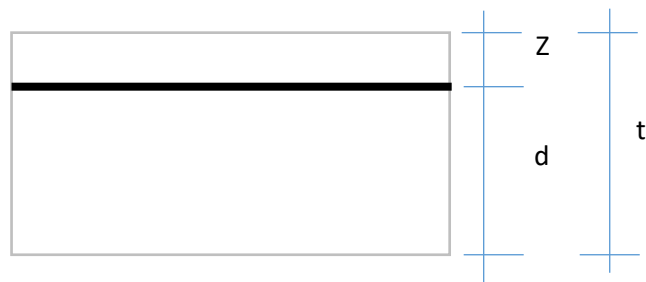
$$M_u = 1.03 \text{ T m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$



$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 15.37 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{Mu}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$A_s = 1.80 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.42 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.72 \text{ cm}$$

Usar: 1 Φ 1/2' @ 0.25 m

Determinación del Momento último resistente:

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$M_{ur} = 287850.69 \text{ Kg/cm}$$

$$M_{ur} = 2.88 \text{ T m}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.50 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.03 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 15.37 \text{ cm}$$

As mín

c) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f'_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.20M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ T m}$$

b) $1.33M_u$

$$M_u = 1.03 \text{ T m}$$

$$1.33M_u = 1.37 \text{ T m}$$

As proporcionado resiste: $2.88 \text{ T m} > 1.37 \text{ T m}$ Resiste acero mínimo

As+

$$M_{u+} = 0.03 \text{ T m}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

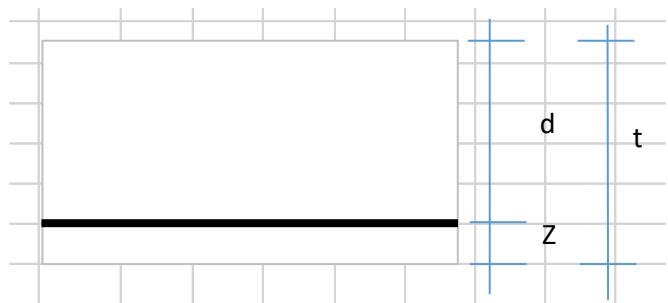
$$\Phi \text{ de la varilla} = 1/2''$$

$$\text{Recubrimiento} = 4.00 \text{ cm}$$

$$z = \text{rec.} + \Phi/2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$t = 20.00 \text{ cm}$$

$$d = t - z = 15.37 \text{ cm}$$



$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$a = 0.01 \text{ cm}$$

La separacion sera:

$$s \Phi 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 / 0.06 \text{ cm}^2 = 22.48 \text{ cm}$$

Usar: $1 \Phi 1/2' @ 0.25 \text{ m}$

$$M_{ur} = A_s (0.9 * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right))$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = 5.16 \text{ cm}^2$$

$$a = 1.21 \text{ cm}$$

$$M_{ur} = 287850.69 \text{ Kg-cm}$$

$$M_{ur} = 2.88 \text{ Tm}$$

As máx

$$c/d \leq 0.42$$

$$c = a/\beta_1 = 0.02 \text{ cm} \rightarrow c/d = 0.00 < 0.42 \quad \text{OK}$$

$$d = 15.37 \text{ cm}$$

As mín

c) 1.2Mcr

$$1.2M_{cr} = 1.2 * (f_r * S) = 1.2 * (2.01 * (f_c)^{0.5}) * (b * h^2 / 6)$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1.2M_{cr} = 233021 \text{ Kg-cm}$$

$$1.2M_{cr} = 2.33 \text{ Tm}$$

b) 1.33Mu

$$M_u = 0.03 \text{ Tm}$$

$$1.33 M_u = 0.04 \text{ Tm}$$

As proporcionado resiste: $2.88 \text{ Tm} > 0.04 \text{ Tm}$ Resiste acero mínimo

ACERO DE DISTRIBUCION

Se coloca al acero positivo y perpendicular a él.

$\% = \frac{17.50}{\sqrt{S}} \leq 50\%$	S en mm
	S = 0.95 m

$$\% = 56.80 \% > 50\%$$

$$\text{As repartido} = 0.50 * 5.16 \text{ cm}^2 = 2.58 \text{ cm}^2$$

$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 2.58 \text{ cm}^2 = 0.28 \text{ m}$$

Usar: 1 $\Phi 3/8'$ @ 0.25 m

ACERO DE TEMPERATURA

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * A_g$$

$$A_{s \text{ temp.}} = 0.0018 * 20 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{En 2 capas: } 3.60 \text{ cm}^2 / 2 = 1.80 \text{ cm}^2$$

la separacion sera:

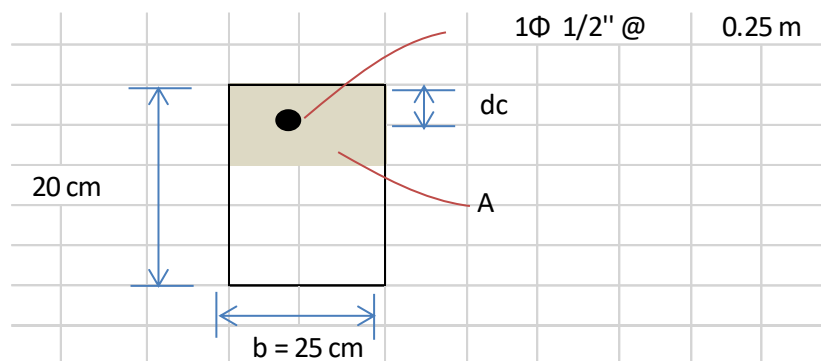
$$S \Phi 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 / 1.80 \text{ cm}^2 = 0.39 \text{ m}$$

$$\text{Usar: } 1 \Phi 3/8' @ 0.25 \text{ m} < 3 * t = 3 * 0.20 \text{ m} = 0.60 \text{ m}$$

$$< 0.45 \text{ m}$$

REVISION DE FISURACION POR DISTRIBUCION DE ACERO

Acero negativo



$$dc = \text{recub.} + \Phi/2 = 4.00 \text{ cm} + 1.27 \text{ cm} / 2 = 4.64 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$n^{\circ}v = 1$$

$$A = \frac{(2 * dc) * b}{n^{\circ}v} \rightarrow A = 231.75 \text{ cm}^2$$

$$Z = 30000 = 30600 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{sa} = \frac{Z}{(d_s A)^{1/3}} \leq 0.6 f_y$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2988 \text{ Kg/cm}^2 > 0.6 f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$$

ESFUERZO QUE OCURRE EN EL A_s –

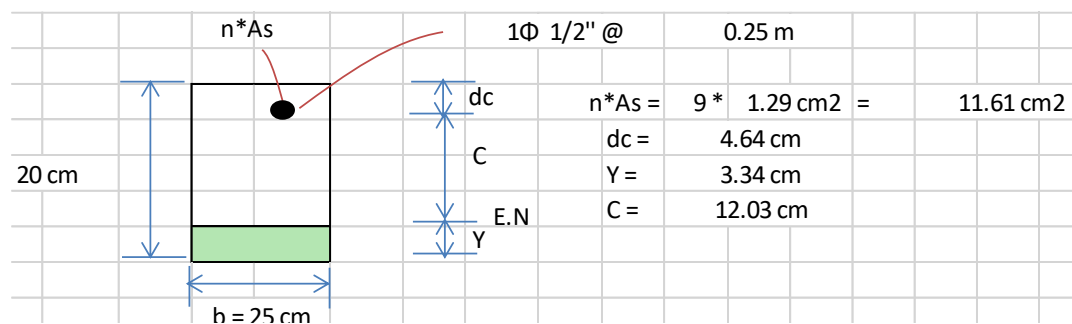
ESTADO LIMITE DE SERVICIO I $n=1$

Para 1m:

$$M_S = 0.63 \text{ Tm/m}$$

$$M_c = 0.63 \text{ Tm/m} * 0.25 \text{ m} = 0.16 \text{ Tm}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.04 * 10^6}{15344 * \sqrt{f'c}} \rightarrow n = 9$$



$$I = C^2 * n * A_s + \frac{b * y^3}{3} \rightarrow I = 1989 \text{ cm}^4$$

$$f_s = \frac{M_s * C}{I} * n \rightarrow f_s = 855 \text{ Kg/cm}^2$$

Luego : $f_s = 855 \text{ Kg/cm}^2 < f_{sa} = 2520 \text{ Kg/cm}^2$ OK

Verificación por corte:

e) Cortante actuante $V_u = 0.37 \text{ t}$

f) Cortante resistente :

según el reglamento de edificaciones norma 060

$$V_c = 0.53 * (f'c)^{1/2} * 100 * d$$

$$V_c = 11800.98 \text{ Kg}$$

$$V_{ur} = \phi V_c = 10030.83 \text{ Kg}$$

Donde: $V_{ur} = 10.03 > V_u$ (envolvente) = 0.37 t OK

2.5.5. COSTOS Y PRESUPUESTOS

2.5.5.1. METRADOS

PLANILLA DE METRADOS			
OBRA :	"MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU"		
DISTRITO :	LA VICTORIA	PROV.: CHICLAYO	REGIÓN.: LAMBAYEQUE
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
01 -	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 7.20 M	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION DE MAQ. Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	VJES	4.00
01.03	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	UND	2.00
01.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	M2	18,206.28
01.05	TALA Y RETIRO DE ARBOLES	UND	80.00
01.06	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES	ML	4,045.84
01.07	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	M2	175.44
01.08	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA	DIA	210.00
01.09	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3	102.24
01.10	LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES ABIERTAS	M	32.97
01.11	LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES CERRADAS	M	56.96
01.12	SEÑALIZACION DE CAMINOS DE ACCESO Y DE BOTADEROS	UND	21.00
02-	CANAL REVESTIDO		
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL e=0.20m	M2	16,591.97
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL CON MAQUINARIA	M3	5,204.23
02.02.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL MANUAL EN MATERIAL SUEL	M3	1,301.06
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO SELECCIONADO.	M3	3,252.65
02.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO, MANUAL	M3	2,985.87
02.02.05	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2	13,521.21
02.02.06	CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMADO EN CAMINO DE SERVICIO e=0.20	M2	15,479.26
02.02.07	CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS e=0.20 m	M2	6,110.24
02.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	3,903.17
02.03	OBRAS DE CONCRETO		
02.03.01	CONCRETO F' C=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL	M3	1,364.99
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)	M	4,501.47
02.03.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	9,888.17
02.03.04	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	KG	34,937.12
02.04	JUNTAS		
02.04.01	JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO	M	56.04
02.04.02	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M	3,291.40
03-	OBRAS DE ARTE		
03.01	TRANSICIONES (22)		
03.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3	41.58
03.01.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M3	20.79
03.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	49.90
03.01.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F' C=140 KG/CM2)	M2	83.16
03.01.05	CONCRETO F' C=210 KG/CM2	M3	21.06
03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	94.43
03.01.07	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	1,339.64
03.01.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	140.39
03.02	TOMAS LATERALES (2)		
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	11.19
03.02.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M2	4.96
03.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	13.99
03.02.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F' C=140 KG/CM2)	M2	22.38
03.02.05	CONCRETO F' C=210 KG/CM2	M3	11.19

03.02.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F´C=140 KG/CM2	M3	1.41
03.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	60.87
03.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA LOSA	M2	0.28
03.02.09	ACERO DE REFUERZO F´Y=4200 KG/CM2	Kg	917.14
03.02.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M	8.10
03.02.11	JUNTAS WATER STOP 4"	M	21.46
03.02.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN CANAL (1.20x0.80)	UND	1.00
03.02.13	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	38.71
03.03	TOMAS DIRECTAS (25)		
03.03.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	38.61
03.03.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M2	24.14
03.03.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	46.34
03.03.04	SOLADO E=0.05 (CONCRETO F´C=140 KG/CM2)	M2	24.20
03.03.05	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F´C=140 KG/CM2	M3	17.90
03.03.06	CONCRETO F´C=175 KG/CM2	M3	9.87
03.03.07	CONCRETO F´C=210 KG/CM2	M3	19.73
03.03.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	99.09
03.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSAS	M2	7.60
03.03.10	ACERO DE REFUERZO F´Y=4200 KG/CM2	Kg	2,820.33
03.03.11	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M	168.29
03.03.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (0.75x0.60)	UND	26.00
03.03.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)	UND	1.00
03.03.14	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.2.0)	UND	1.00
03.03.15	SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA	UND	25.00
03.03.16	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	945.24
03.04	ALCANTARILLA (15)		
03.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	33.87
03.04.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCT. CON MATERIAL DE PRESTAMO	M2	10.11
03.04.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	28.52
03.04.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F´C=140 KG/CM2)	M2	67.38
03.04.05	CONCRETO F´C=210 KG/CM2	M3	50.03
03.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	261.70
03.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2	38.04
03.04.08	ACERO DE REFUERZO F´Y=4200 KG/CM2	Kg	5,636.08
03.04.09	JUNTAS WATER STOP 4"	M	66.00
03.04.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	67.38
03.05	PUNTES PEATONALES (07)		
03.05.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	25.99
03.05.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M2	3.90
03.05.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	26.50
03.05.04	CONCRETO CICLOPEO F´C=175/CM2+25%P.M.	M3	24.62
03.05.05	CONCRETO F´C=175 KG/CM2 EN GRADAS	M3	3.00
03.05.06	CONCRETO ARMADO F´C=210 KG/CM2	M3	7.34
03.05.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	43.30
03.05.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO GRADAS	M2	5.85
03.05.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2	43.32
03.05.10	ACERO DE REFUERZO F´Y=4200 KG/CM2	Kg	483.79
03.05.11	JUNTAS DE NEOPRENO	M2	6.30
03.05.12	SUM. E ISNT. BARANDAS DE TUBO F´G° 1 1/2"	ML	40.80
03.05.13	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	36.72
03.06	PUNTES ALCANTARILLA (2)		
03.06.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	18.46

03.06.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M2	5.69
03.06.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	15.33
03.06.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F´C=140 KG/CM2)	M2	37.92
03.06.05	CONCRETO ARMADO F´C=210 KG/CM2	M3	29.14
03.06.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	130.65
03.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2	27.48
03.06.08	ACERO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	4,530.03
03.06.09	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	ML	12.79
03.06.10	JUNTAS WATER STOP 4"	ML	38.00
03.06.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	37.87
03.07	ESTRUCTURA DE RETENCION (7)		
03.07.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	12.88
03.07.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M2	7.29
03.07.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	6.71
03.07.04	SOLADO E = 0.10 m	M3	25.76
03.07.05	CONCRETO ARMADO F´C=210 KG/CM2	M3	12.79
03.07.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2	54.91
03.07.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2	10.95
03.07.08	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	1,227.35
03.07.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	73.80
03.07.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M	36.68
03.07.11	JUNTAS WATER STOP 4"	M	44.10
03.07.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.95 x 1.50	UND	4.00
03.07.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.90 x 1.25	UND	8.00
03.08	AFORADOR PARSHALL (1)		
03.08.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M2	3.03
03.08.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO SELLECCIONADO	M2	1.21
03.08.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	5.09
03.08.04	SOLADO E = 0.10 m	M2	5.34
03.08.05	CONCRETO F´C=210 KG/CM2	M3	3.00
03.08.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA	M2	23.13
03.08.07	ACERO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	191.59
03.08.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	19.18
03.08.09	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M	6.29
03.08.10	TUBOS DE ADMISION 1"	M	3.00
04 -	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	-	-
04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAÑOS QUIMICOS	UND	4.00
04.02	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO	M2	1200.00
04.03	RECONDICIONAMOIENTO DE AREAS AFECTADAS POR CAMINOS TEMPORALES	M2	600.00
04.04	DISPOSICION Y ELIMINACIÓN DE DESMONTES Y SUELO CONTAMINADO	M3	50.00
05 -	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	-	-
05.01	PREVENCION DE RIESGOS Y DE ACCIDENTES DE LA SALUD	UND	1.00
05.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	UND	1.00
05.03	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN S y S DURANTE LA OBRA	UND	1.00

PLANILLA DE METRADOS

OBRA :	"MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU"								
DISTRITO :	LA VICTORIA	PROV. :	CHICLAYO						
		REGION:	LAMBAYEQUE						
01 - ACTIVIDADES PRELIMINARES									
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 7.20 M	UND					1.00	1.00	
									
	Ver plano DC-01								
	Determinación de los pies2 de madera en el cartel:								
	Parantes 4"x4":								
	L = 0.40+2.20+2.40= 5 m								
	Ltotal =5*2 = 10 m								
	4"x4"x10m*3.3/12 = 44 pies 2								
	Listones 3"x2" en panel :								
	L= 3.60*2+2.30*4 = 16.40m								
	3"x2"x16.40m*3.30/12 = 27.1 pies 2								
	total pies 2 = 44+27.1 = 71.10 pies 2								
	Determinación del area del cartel Banner								
	Area = 3.60x2.40 = 8.64 m2								
01.02	MOVILIZACION DE MAQ. Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	VJES	4.00				4.00	4.00	
	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO 								
									

01.03	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	UND					2.00	2.00
								
	Determinación de los pies2 de madera en el almacen:							
	Parantes delanteros 3"x3":							
	L = 2.30+0.20=2.50 m							
	3"x3"x2.50m*3.3/12 = 30.94 pies2							
	Parantes delanteros 3"x2":							
	L = 2.15x4 = 8.60m							
	3"x2"x8.60m*3.3/12 = 14.19 pies2							
	Parantes posteriores 3"x3":							
	L = 2.60*5=13.00 m							
	3"x3"x13.00m*3.3/12 = 32.18 pies2							
	Parantes posteriores 3"x2":							
	L = 2.45x4=9.80m							
	3"x2"x9.80m*3.3/12 = 16.17 pies2							
	Parantes laterales 3"x3":							
	L = 2.45x4 =9.80m							
	3"x3"x9.80m*3.3/12 = 24.25 pies2							
	Parantes horizontales laterales 3"x3":							
	L = 3.40x2 =6.80m							
	3"x3"x6.80m*3.3/12 = 16.83 pies2							
	Parantes horizontales laterales 3"x2":							
	L = 3.10x2 =6.20m							
	3"x2"x6.20m*3.3/12 = 10.23 pies2							
	Listones horizontales:							
	Inferiores 3"x2"							
	L =3.075x3x2 = 18.45 m							
	3"x2"x18.45m*3.3/12 = 30.44 pies2							
	superiores 3"x3"							
	L =9.60x2 = 19.20 m							
	3"x3"x19.20m*3.3/12 = 47.52 pies2							
	Intermedios 3"x2"							
	L =9.025x2 = 18.05 m							

	3"x2"x18.05m*3.3/12 = 29.78 pies2							
	total pies 2 = 252.525 pies 2							
	Determinación del concreto							
	Falso piso:							
	3.40x9.60x0.075=2.448m3							
	Dado:							
	0.30x0.30x0.30x10=0.27m3							
	Concreto Total = (2.448+0.27)x1.10 = 2.718x1.10=2.989m3 = 3.00m3							
01.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	M2						18,206.28
	- CAJA DE CANAL			4,045.84	4.50		18,206.28	
01.05	TALA Y RETIRO DE ARBOLES	UND	80.00				80.00	80.00
01.06	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES	ML					4,045.84	4,045.84
01.07	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	M2						175.44
	TOMAS LATERALES							
	TRANSICIONES							
	1. PERALTA - 0+817.97		2.00	0.75	1.63		2.44	
	2. REPARTICION - 2+775.38		2.00	1.80	2.03		7.29	
	CANAL RECTANGULAR							
	2. REPARTICION - 2+775.38		1.00	4.61	1.45		6.68	
	TOMA LATERAL							
	1. PERALTA - 0+817.97		1.00	1.70	1.20		2.04	
	2. REPARTICION - 2+775.38		1.00	2.62	1.50		3.93	
	TOMAS DIRECTAS		28.00				0.00	
	TOMA DIRECTA		10.00	1.90	0.80			
	TOMA DIRECTA - ALCANTARILLA		15.00	0.75	0.80			
	PUENTE ALCANTARILLA							
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		1.00	4.00	1.70		6.80	
	TRANSICION Lt = 1.50 m		2.00	1.50	2.25		6.75	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		1.00	4.13	1.40		5.78	
	TRANSICION Lt = 1.00 m		2.00	1.00	1.53		3.05	
	ALCANTARILLAS							
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES		1.00	4.55	1.20		5.46	

	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
			6.00	4.50	0.90			24.30
			5.00	4.55	0.90			20.48
			1.00	4.65	0.90			4.19
			1.00	4.70	0.90			4.23
			1.00	4.80	0.90			4.32
			1.00	4.90	0.90			4.41
	PUENTE PEATONAL							
	ESTRUCTURA DE CONTENCION							
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	1.00			27.60
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	1.00			4.60
	AFORADOR PARSHALL							
	TRANSICION DE ENTRADA		1.00	0.60	1.21			0.72
	SECCION CONVERGENTE		1.00	1.49	1.21			1.80
	GARGANTA		1.00	0.61	0.91			0.56
	SECCION DIVERGENTE		1.00	0.91	1.06			0.96
	TRANSICION DE SALIDA		1.00	0.75	1.06			0.79
	CAMARA DE REPOSO A		1.00	0.50	0.50			0.25
	CAMARA DE REPOSO B		1.00	0.50	0.50			0.25
	RETENCIONES							
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
	RETENCIONES		2.00	1.20	1.90			4.56
	TRANSICIONES		4.00	1.00	1.05			4.20
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
	RETENCIONES		5.00	1.50	1.65			12.38
	TRANSICIONES		10.00	0.50	0.93			4.63
01.08	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA	DIA						210.00
01.09	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3						102.24
	VER PLANOS OE-01 AL OE-03 (OBRAS EXISTENTES)							
	TRANSICION DE ENTRADA KM 0+018.80 - MURO		1.00	4.75	0.25	1.75		2.08
	TRANSICION DE ENTRADA KM 0+018.80 - LOSA INFERIOR		1.00	4.75	2.12	0.25		2.52
	AFORADOR PARSHALL ANTIGUO KM 0+56.50							0.00
	MUROS		2.00	0.96	0.15	1.10		0.32
			2.00	1.75	0.15	1.10		0.58
			2.00	1.45	0.15	1.10		0.48

	TRANSICION DE ENTRADA MUROS		2.00	0.92	0.25	1.30	0.60	
	TRANSICION DE ENTRADA LOSA INFERIOR		1.00	2.00	0.70	0.25	0.35	
	TRANSICION DE SALIDA - MUROS		2.00	0.92	0.25	1.30	0.60	
	TRANSICION DE SALIDA - LOSA INFERIOR		1.00	2.00	0.70	0.25	0.35	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 1+406.08						0.00	
	TRANSICION DE ENTRADA MUROS		2.00	0.71	0.25	1.50	0.53	
	TRANSICION DE ENTRADA LOSA INFERIOR		1.00	2.00	0.50	0.20	0.20	
	TRANSICION DE SALIDA - MUROS		2.00	0.71	0.25	1.50	0.53	
	TRANSICION DE SALIDA - LOSA INFERIOR		1.00	2.00	0.50	0.20	0.20	
	TOMA KM 1+509.95						0.00	
	MUROS		2.00	1.20	0.25	1.25	0.75	
	LOSA DE MANIOBRAS		1.00	1.10	0.40	0.10	0.04	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.20	0.60	0.20	0.14	
	RETENCION KM 1+514.45						0.00	
	MUROS		2.00	0.95	0.25	1.60	0.76	
			2.00	0.50	0.25	1.60	0.40	
	LOSA DE MANIOBRAS		1.00	1.65	0.50	0.15	0.12	
	LOSA INFERIOR		1.00	2.15	1.20	0.20	0.52	
	TOMA DIRECTA KM DIRECTA KM 1+567.4						0.00	
	MUROS		4.00	0.61	0.30	1.20	0.88	
			2.00	1.05	0.30	1.20	0.76	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.05	0.60	0.20	0.13	
			2.00	0.95	0.50	0.20	0.19	
	RETENCION KM 1+571						0.00	
	MUROS		4.00	1.00	0.20	1.25	1.00	
			2.00	0.95	0.20	1.25	0.48	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.35	0.95	0.20	0.26	
			2.00	1.65	0.95	0.20	0.63	
	TOMA DIRECTA KM DIRECTA KM 2+022.8						0.00	
	MUROS		2.00	0.75	0.25	1.20	0.45	
	LOSA DE MANIOBRAS		1.00	0.15	1.45	0.10	0.02	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.95	0.75	0.20	0.14	
	RETENCION KM 2+048.99						0.00	
	MURO A DEMOLER		1.00	1.45	0.30	1.40	0.61	
			1.00	0.50	0.30	1.40	0.21	
	TOMA DIRECTA KM DIRECTA KM 2+144.4						0.00	
	MUROS		2.00	1.15	0.25	0.95	0.55	
	LOSA DE MANIOBRAS		1.00	1.20	0.60	0.10	0.07	

LOSA INFERIOR		1.00	1.15	0.70	0.25	0.20	
RETENCION KM 2+368.98						0.00	
MUROS TRANSICION		1.00	1.25	0.30	1.55	0.58	
		1.00	1.14	0.30	1.55	0.53	
LOSA TRANSICION		1.00	1.80	1.00	0.30	0.54	
RETENCION KM 2+430.56						0.00	
TRANSICION - MUROS		4.00	AREA = 0.61		1.40	3.39	
TRANSICION - LOSA INFERIOR		2.00	2.53	1.10	0.25	1.39	
LOSA DE MANIOBRAS		1.00	1.45	0.30	0.10	0.04	
TOMA KM 2+441.7							
MUROS		1.00	4.30	0.25	1.65	1.77	
		1.00	2.06	0.25	1.65	0.85	
		1.00	4.53	0.25	1.65	1.87	
		1.00	1.86	0.25	1.65	0.77	
		1.00	6.83	0.25	1.65	2.82	
		1.00	1.85	0.25	1.65	0.76	
LOSA INFERIOR		1.00	1.61	2.26	0.25	0.91	
		1.00	6.40	1.25	0.25	2.00	
		1.00	1.62	1.80	0.25	0.73	
TOMA KM 2+786.6							
MUROS TRANSICION DE ENTRADA		1.00	0.42	0.25	1.45	0.15	
		1.00	0.65	0.25	1.45	0.24	
LOSA INFERIOR TRANSICION DE ENTRADA		1.00	1.32	0.30	0.25	0.10	
RETENCION KM 2+788.50						0.00	
MUROS TRANSICION DE ENTRADA		1.00	2.25	0.25	1.65	0.93	
		1.00	1.24	0.25	1.65	0.51	
MUROS TRANSICION DE SALIDA		1.00	1.50	0.25	1.65	0.62	
		1.00	1.27	0.25	1.65	0.52	
		1.00	0.30	0.25	1.65	0.12	
LOSA INFERIOR		1.00	2.11	0.90	0.25	0.47	
		1.00	2.30	0.90	0.25	0.52	
RETENCION KM 3+094.43							
MUROS		2.00	0.34	0.20	1.20	0.16	
		2.00	2.50	0.20	1.20	1.20	
		2.00	0.85	0.20	1.20	0.41	
LOSA INFERIOR		1.00	2.50	1.20	0.20	0.60	
		1.00	1.80	0.60	0.20	0.22	
		1.00	1.35	0.30	0.20	0.08	

	RETENCION KM 3+139.77							
	MUROS		2.00	0.34	0.30	1.35	0.28	
			2.00	0.75	0.30	1.35	0.61	
			2.00	0.74	0.30	1.35	0.60	
			1.00	0.35	0.30	1.35	0.14	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.15	0.75	0.30	0.26	
			1.00	1.45	0.15	0.30	0.07	
			1.00	1.50	0.65	0.30	0.29	
	LOSA DE MANIOBRAS		1.00	1.75	0.75	0.10	0.13	
	RETENCION KM 3+172							
	MUROS		1.00	0.63	0.20	1.15	0.14	
			1.00	2.30	0.20	1.15	0.53	
			1.00	0.67	0.20	1.15	0.15	
			1.00	2.00	0.20	1.15	0.46	
			1.00	0.50	0.20	1.15	0.12	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.78	0.30	0.20	0.11	
			1.00	1.40	0.30	0.20	0.08	
	TOMAS CON TUBOS DE C° KM 3+256, 3+328, 3+541, 3+778, 3+883.6, 4+042							
	TUBOS C° 0.60		6.00	2.47	AREA = 0.18		2.68	
	TOMA KM 3+175.6							
	MUROS		1.00	1.30	0.85	1.30	1.44	
			1.00	0.85	0.60	1.30	0.66	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.85	0.75	1.30	0.83	
	TUBOS C° 0.60		6.00	3.00	AREA = 0.18		3.25	
	TOMAS CON TUBOS DE C° KM 3+888							
	TUBOS C° 0.60		6.00	3.00	AREA = 0.18		3.25	
	RETENCION KM 4+050.50						0.00	
	MUROS		2.00	0.42	0.25	1.40	0.29	
			2.00	2.70	0.25	1.40	1.89	
			1.00	0.47	0.25	1.40	0.16	
			1.00	0.71	0.25	1.40	0.25	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.50	0.30	0.25	0.11	
			1.00	1.69	0.50	0.25	0.21	
			1.00	2.70	1.20	0.25	0.81	
01.10	LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES ABIERTAS	M						32.97
	tramo revestido del canal		1.00	2.69			2.69	
	tramo revestido del canal		1.00	4.06			4.06	

PLANILLA DE METRADOS

OBRA : "MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU"								
DISTRITO : LA VICTORIA				PROVINCIA:	CHICLAYO			
				REGION:	LAMBAYEQUE			
02- CAJA DE CANAL								
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL e=0.20m	M2			Perimetro			16,591.97
	VER PLANO DE OBRAS EXISTENTES SECCIONES DEL CANAL DE TIERRA							
	TRAMO 0+018.80 -0+825			786.54	4.20		3,303.47	
	Puente alcantarilla existente		1.00	17.16				
	Retención existente		1.00	2.50				
	suma			19.66				
	TRAMO 0+825 - 0+860.00			31.15	4.91		152.95	
	Puente alcantarilla existente		1.00	3.85				
	suma			3.85				
	TRAMO 0+860.00 - 1+410			548.90	6.70		3,677.63	
	Retención existente		1.00	1.10				
	suma			1.10				
	TRAMO 1+410 - 4+045			2,613.58	3.53		9,225.94	
	Puente alcantarilla existente		1.00	3.50				
	Retención existente		1.00	2.72				
	Retención existente		1.00	3.10				
	Retención existente		1.00	2.50				
	Retención y puente alcantarilla existente		1.00	7.25				
	Retención existente		1.00	2.35				
	suma			21.42				
	TRAMO 4+045 - 4+121.00			53.70	4.32		231.98	
	Puente alcantarilla existente		1.00	22.30				
	Retención existente		0.00	1.35				
	Retención existente		0.00	1.10				
	suma			22.30				
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL CON MAQUINARIA	M3						5,204.23
	(Según calculo de mov. Tierras)		0.80				6,505.29	
	Se ha estimado que se puede utilizar maquinaria para la excavación de canal en un 80% del total							

02.02.02	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL MANUAL (Según calculo de mov. Tierras)	M3						1,301.06
			0.20				6,505.29	
02.02.03	RELLENO CON MAT. PROPIO SELECCIONADO Observ.: El proceso constructivo consiste en rellenar la plataforma de canal existente en los tramos que corresponda, según secciones, utilizando el material propio, proveniente de la excavación, hasta en un 50% del total.	M3			0.50		6,505.29	3,252.65
								2,985.87
02.02.04	RELLENO CON MAT. DE PRESTAMO (Según calculo de mov. Tierras) Se resta el relleno donde se utiliza el material propio proveniente de la excavación	M3					6,238.51	
							2,985.87	
02.02.05	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	M2						13,521.21
	TRAMO 0+018.80 - 0+565			540.42	3.69		1,994.15	
	puente alcantarilla proyectado		1.00	4.00				
	Transición proyectada		1.00	1.78				
				5.78				

	TRAMO 0+565 - 1+100.12			517.49	4.05		2,095.83
	puente alcantarilla proyectado		1.00	4.13			
	Transición proyectada		1.00	2.50			
	Transición proyectada		2.00	2.50			
	Transición proyectada		2.00	3.00			
				17.63			
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02			303.20	3.13		949.02
	Transición proyectada		1.00	1.70			
				1.70			
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31			742.04	3.27		2,426.47
	Retención proyectada		2.00	1.20			
	Transición proyectada		1.00	1.85			
	Transición proyectada		1.00	1.80			
	Transición proyectada		2.00	1.70			
	Transición proyectada		2.00	1.90			
				13.25			
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69			1,464.88	3.13		4,585.07
	Retención proyectada		4.00	1.50			
	Transición proyectada		3.00	1.00			
	Transición proyectada		2.00	1.50			
	Transición proyectada		1.00	1.80			
	Transición proyectada		1.00	1.70			
				15.50			
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81			300.12	3.13		939.38
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00			177.69	2.99		531.29
	Retención proyectada		1.00	1.50			
	Transición proyectada		1.00	1.00			
	Transición proyectada		0.00	2.20			
				2.50			

02.02.06	CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMACION EN CAMINO DE SERVICIO e=0.20 m	M2						15,479.26
	km 0+018.80 - 0+719.16		1.00	700.36	3.80			2,661.37
	km 0+735.91 - 4+109.04		1.00	3,373.13	3.80			12,817.89
02.02.07	CONFORMACION DE CAPA DE CORONA EN BERMAS e=0.20 m	M2						6,110.24
	km 0+018.80 - 0+719.16		2.00	700.36	0.75			1,050.54
	km 0+735.91 - 4+109.04		2.00	3,373.13	0.75			5,059.70
02.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3						3,903.17
			1.20	3,252.65				3,903.17
02.03	OBRAS DE CONCRETO							
02.03.01	CONCRETO F' C=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL TRAPEZOIDAL	M3				AREA		1,364.99
	TRAMO 0+018.80 - 0+565		1.00	540.42	0.27			143.75
	TRAMO 0+565 - 1+100.12		1.00	517.49	1.06			548.54
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02		1.00	303.20	0.22			67.61
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		1.00	742.04	0.23			173.64
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		1.00	1,464.88	0.22			326.67
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		1.00	300.12	0.22			66.93
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		1.00	177.69	0.21			37.85
				4,045.84				
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)	M						4,501.47
	TRAMO 0+018.80 - 0+565		180.00	3.69				664.20
	TRAMO 0+565 - 1+100.12		172.00	4.05				696.60
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02		101.00	3.13				316.13
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		247.00	3.27				807.69
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		488.00	3.13				1,527.44
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		100.00	3.13				313.00
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		59.00	2.99				176.41

02.03.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2				Perímetro			9,888.17
	(EN SUPERFICIE DE CANAL)								
	TRAMO 0+018.80 - 0+565		1.00	540.42	3.55			1,916.10	
	TRAMO 0+565 - 1+100.12		1.00	517.49	3.65			1,888.84	
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02		1.00	303.20	2.98			903.51	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		1.00	742.04	3.12			2,316.14	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		1.00	1,464.88	1.00			1,464.88	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		1.00	300.12	2.98			894.33	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		1.00	177.69	2.84			504.37	
				4,045.84					
02.03.04	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	KG							34,937.12
		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL		
	CANAL CERRADO								
	tramos L = 10 m, 35 tramos								
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	4,760.00	1.65	7,854.00	7,775.46		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	420.00	10.25	4,305.00	2,410.80		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	2,380.00	1.90	4,522.00	4,476.78		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	490.00	10.25	5,022.50	2,812.60		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	2,380.00	1.90	4,522.00	4,476.78		
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	490.00	10.25	5,022.50	2,812.60		
	tramos L =8.90 m, 1 tramo								
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	124.00	1.65	204.60	202.55		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	12.00	9.15	109.80	61.49		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	62.00	1.90	117.80	116.62		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	9.15	128.10	71.74		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	62.00	1.90	117.80	116.62		
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	14.00	9.15	128.10	71.74		
	tramos L = 3.10 m, 1 tramo								
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	44.00	1.65	72.60	71.87		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	12.00	3.35	40.20	22.51		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	22.00	1.90	41.80	41.38		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	3.35	46.90	26.26		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	22.00	1.90	41.80	41.38		
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	14.00	3.35	46.90	26.26		
	tramos L = 9.85 m, 1 tramo								
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	136.00	1.65	224.40	222.16		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	12.00	10.10	121.20	67.87		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	68.00	1.90	129.20	127.91		
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	10.10	141.40	79.18		
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	68.00	1.90	129.20	127.91		
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	14.00	10.10	141.40	79.18		

	tramos L = 1.90 m, 1 tramo							
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	28.00	1.65	46.20	45.74	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	12.00	2.15	25.80	14.45	
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	14.00	1.90	26.60	26.33	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	2.15	30.10	16.86	
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	14.00	1.90	26.60	26.33	
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	14.00	2.15	30.10	16.86	
	tramos L = 3.05 m, 1 tramo							
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	44.00	1.65	72.60	71.87	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	12.00	3.30	39.60	22.18	
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	22.00	1.90	41.80	41.38	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	3.30	46.20	25.87	
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa Superior	1/2"	0.99	22.00	1.90	41.80	41.38	
	Acero secundario 3/8"@ 0.30 m - losa Superior	3/8"	0.56	14.00	3.30	46.20	25.87	
	TRAMOS CON TAPA PARA MANTENIMIENTO L = 3 m, 37 tramos							
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - muros	1/2"	0.99	1,628.00	1.65	2,686.20	2,659.34	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - muros	3/8"	0.56	592.00	3.25	1,924.00	1,077.44	
	Acero principal 1/2"@ 0.30 m - losa inferior	1/2"	0.99	814.00	1.90	1,546.60	1,531.13	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.30 m - losa inferior	3/8"	0.56	518.00	3.25	1,683.50	942.76	
	Acero principal 1/2"@ 0.15 m - Tapas	1/2"	0.99	777.00	1.90	1,476.30	1,461.54	
	Acero secundario 3/8"@ 0.20 m - Tapas	3/8"	0.56	333.00	2.95	982.35	550.12	
02.04	<u>JUNTAS</u>							
02.04.01	JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO	M			Perímetro			56.04
	JUNTAS CON TRANSICIONES DE EMPALME CON ESTRUCTURAS EXISTENTES							
	TRAMO 0+018.80 - 0+565		1.00		3.55		3.55	
	TRAMO 0+565 - 1+100.12		5.00		3.65		18.25	
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02		2.00		2.98		5.96	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		5.00		3.12		15.61	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		7.00		1.00		7.00	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		2.00		2.84		5.68	
02.04.02	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M			Perímetro			3,291.40
	JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3m							
	TRAMO 0+018.80 - 0+565		180.00		3.55		638.21	
	TRAMO 0+565 - 1+100.12		172.00		3.65		627.80	
	TRAMO 1+100.12 - 1+405.02		101.00		2.98		300.97	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		247.00		3.12		770.97	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		488.00		1.00		488.00	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		100.00		2.98		297.99	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		59.00		2.84		167.47	

PLANILLA DE METRADOS

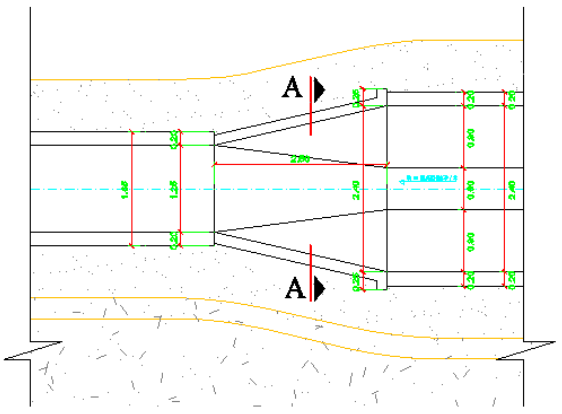
OBRA "MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU"

UBICACIÓN :

DISTRITO LA VICTORIA

PROV. : CHICLAYO
REGION: LAMBAYEQUE

03- OBRAS DE ARTE

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	Nº VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
03.01	TRANSICIONES (22)							
	VER PLANOS TEE-01, TEE-02, TEE-03							
								
03.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						41.58
	km 0+018.80		1.00	2.52	1.78	0.50	2.24	
	km 0+565.00		1.00	2.28	2.50	0.50	2.84	

	km 0+719.46		1.00	1.37	1.70	0.50	1.16	
	km 0+736.21		1.00	1.19	1.70	0.50	1.01	
	km 0+856.19		1.00	3.00	2.18	0.50	3.26	
	km 0+860.04		1.00	4.00	2.18	0.50	4.35	
	km 1+100.12		1.00	1.70	2.18	0.50	1.85	
	km 1+406.08		1.00	1.86	2.10	0.50	1.95	
	km 1+407.18		1.00	1.80	2.15	0.50	1.94	
	km 1+465.56		1.00	1.70	2.20	0.50	1.87	
	km 1+469.04		1.00	1.70	2.20	0.50	1.87	
	km 2+048.99		1.00	1.90	2.03	0.50	1.92	
	km 2+051.71		1.00	1.90	2.03	0.50	1.92	
	km 2+160.31		1.00	1.00	2.55	0.50	1.28	
	km 2+368.98		1.00	1.00	1.98	0.50	0.99	
	km 2+372.08		1.00	1.00	1.98	0.50	0.99	
	km 2+430.56		1.00	1.50	2.13	0.50	1.59	
	km 2+433.06		1.00	1.50	2.13	0.50	1.59	
	km 2+589.22		1.00	1.80	2.11	0.50	1.90	
	km 2+596.48		1.00	1.70	1.93	0.50	1.64	
	km 3+940.81		1.00	1.00	2.45	0.50	1.23	
	km 4+108.77		1.00	2.29	1.91	0.50	2.19	
03.01.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXTRACTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M3						20.79
	km 0+018.80		1.00	2.52	1.78	0.25	1.12	
	km 0+565.00		1.00	2.28	2.50	0.25	1.42	
	km 0+719.46		1.00	1.37	1.70	0.25	0.58	
	km 0+736.21		1.00	1.19	1.70	0.25	0.50	
	km 0+856.19		1.00	3.00	2.18	0.25	1.63	
	km 0+860.04		1.00	4.00	2.18	0.25	2.18	
	km 1+100.12		1.00	1.70	2.18	0.25	0.92	
	km 1+406.08		1.00	1.86	2.10	0.25	0.98	
	km 1+407.18		1.00	1.80	2.15	0.25	0.97	
	km 1+465.56		1.00	1.70	2.20	0.25	0.94	
	km 1+469.04		1.00	1.70	2.20	0.25	0.94	
	km 2+048.99		1.00	1.90	2.03	0.25	0.96	
	km 2+051.71		1.00	1.90	2.03	0.25	0.96	

	km 2+160.31		1.00	1.00	2.55	0.25	0.64	
	km 2+368.98		1.00	1.00	1.98	0.25	0.49	
	km 2+372.08		1.00	1.00	1.98	0.25	0.49	
	km 2+430.56		1.00	1.50	2.13	0.25	0.80	
	km 2+433.06		1.00	1.50	2.13	0.25	0.80	
	km 2+589.22		1.00	1.80	2.11	0.25	0.95	
	km 2+596.48		1.00	1.70	1.93	0.25	0.82	
	km 3+940.81		1.00	1.00	2.45	0.25	0.61	
	km 4+108.77		1.00	2.29	1.91	0.25	1.09	
03.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				41.58	49.90
03.01.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	M2						83.16
	km 0+018.80		1.00	2.52	1.78		4.49	
	km 0+565.00		1.00	2.28	2.50		5.69	
	km 0+719.46		1.00	1.37	1.70		2.33	
	km 0+736.21		1.00	1.19	1.70		2.01	
	km 0+856.19		1.00	3.00	2.18		6.53	
	km 0+860.04		1.00	4.00	2.18		8.70	
	km 1+100.12		1.00	1.70	2.18		3.70	
	km 1+406.08		1.00	1.86	2.10		3.91	
	km 1+407.18		1.00	1.80	2.15		3.87	
	km 1+465.56		1.00	1.70	2.20		3.74	
	km 1+469.04		1.00	1.70	2.20		3.74	
	km 2+048.99		1.00	1.90	2.03		3.85	
	km 2+051.71		1.00	1.90	2.03		3.85	
	km 2+160.31		1.00	1.00	2.55		2.55	
	km 2+368.98		1.00	1.00	1.98		1.98	
	km 2+372.08		1.00	1.00	1.98		1.98	
	km 2+430.56		1.00	1.50	2.13		3.19	
	km 2+433.06		1.00	1.50	2.13		3.19	
	km 2+589.22		1.00	1.80	2.11		3.80	
	km 2+596.48		1.00	1.70	1.93		3.27	
	km 3+940.81		1.00	1.00	2.45		2.45	
	km 4+108.77		1.00	2.29	1.91		4.37	

03.01.05	CONCRETO F' C=210 KG/CM2	M3							21.06
	km 0+018.80								
	muros		1.00	1.78	0.15	1.20	0.32		
			1.00	1.68	0.15	1.20	0.30		
			2.00	0.25	0.15	1.20	0.09		
	losa inferior		1.00	1.78	2.42	0.15	0.65		
	km 0+565.00								
	muros		2.00	2.41	0.15	1.05	0.76		
			2.00	0.25	0.15	1.05	0.08		
	losa inferior		1.00	2.50	2.13	0.15	0.80		
	km 0+719.46								
	muros		1.00	1.92	0.15	1.60	0.46		
			1.00	0.52	0.15	1.60	0.12		
			2.00	0.25	0.15	1.60	0.12		
	losa inferior		1.00	1.37	1.60	0.15	0.33		
	km 0+736.21								
	muros		1.00	1.56	0.15	1.60	0.37		
			1.00	0.51	0.15	1.60	0.12		
			2.00	0.25	0.15	1.60	0.12		
	losa inferior		1.00	1.19	1.60	0.15	0.28		
	km 0+856.19								
	muros		2.00	2.89	0.15	1.20	1.04		
			2.00	0.25	0.15	1.20	0.09		
	losa inferior		1.00	3.00	2.08	0.15	0.93		
	km 0+860.04								
	muros		2.00	2.89	0.15	1.20	1.04		
			2.00	0.25	0.15	1.20	0.09		
	losa inferior		1.00	3.00	2.08	0.15	0.93		
	km 1+100.12								
	muros		2.00	1.59	0.15	0.95	0.45		
			2.00	0.25	0.15	0.95	0.07		
	losa inferior		1.00	1.70	1.23	0.15	0.31		
	km 1+406.08								
	muros		1.00	1.75	0.15	0.88	0.23		

			1.00	1.71	0.15	0.88	0.22	
			2.00	0.25	0.15	0.88	0.07	
	losa inferior		1.00	1.86	1.30	0.15	0.36	
	km 1+407.18							
	muros		1.00	1.62	0.15	0.90	0.22	
			1.00	1.75	0.15	0.90	0.24	
			2.00	0.25	0.15	0.90	0.07	
	losa inferior		1.00	1.80	1.30	0.15	0.35	
	km 1+465.56							
	muros		1.00	1.56	0.15	1.03	0.24	
			1.00	1.59	0.15	1.03	0.24	
			2.00	0.25	0.15	1.03	0.08	
	losa inferior		1.00	1.70	1.35	0.15	0.34	
	km 1+469.04							
	muros		1.00	1.58	0.15	1.03	0.24	
			1.00	1.57	0.15	1.03	0.24	
			2.00	0.25	0.15	1.03	0.08	
	losa inferior		1.00	1.70	1.35	0.15	0.34	
	km 2+048.99							
	muros		1.00	1.79	0.15	0.93	0.25	
			1.00	1.44	0.15	0.93	0.20	
			2.00	0.25	0.15	0.93	0.07	
	losa inferior		1.00	1.90	1.18	0.15	0.33	
	km 2+051.71							
	muros		1.00	1.79	0.15	0.93	0.25	
			1.00	1.83	0.15	0.93	0.25	
			2.00	0.25	0.15	0.93	0.07	
	losa inferior		1.00	1.90	1.18	0.15	0.33	
	km 2+160.31							
	muros		2.00	0.70	0.15	0.73	0.15	
			4.00	0.25	0.15	0.73	0.11	
	losa inferior		1.00	1.00	0.90	0.15	0.14	
	km 2+368.98							
	muros		1.00	0.92	0.15	0.85	0.12	
			1.00	0.93	0.15	0.85	0.12	

			2.00	0.25	0.15	0.85	0.06	
	losa inferior		1.00	1.00	1.18	0.15	0.18	
	km 2+372.08							
	muros		1.00	0.94	0.15	0.85	0.12	
			1.00	0.92	0.15	0.85	0.12	
			2.00	0.25	0.15	0.85	0.06	
	losa inferior		1.00	1.00	1.18	0.15	0.18	
	km 2+430.56							
	muros		1.00	1.35	0.15	0.85	0.17	
			1.00	1.41	0.15	0.85	0.18	
			2.00	0.25	0.15	0.85	0.06	
	losa inferior		1.00	1.50	1.33	0.15	0.30	
	km 2+433.06							
	muros		1.00	1.35	0.15	0.85	0.17	
			1.00	1.41	0.15	0.85	0.18	
			2.00	0.25	0.15	0.85	0.06	
	losa inferior		1.00	1.50	1.33	0.15	0.30	
	km 2+589.22							
	muros		2.00	1.44	0.15	1.05	0.45	
			2.00	0.25	0.15	1.05	0.08	
	losa inferior		1.00	1.80	1.23	0.15	0.33	
	km 2+596.48							
	muros		1.00	1.78	0.15	1.05	0.28	
			1.00	1.46	0.15	1.05	0.23	
			2.00	0.25	0.15	1.05	0.08	
	losa inferior		1.00	1.70	1.13	0.15	0.29	
	km 3+940.81							
	muros		2.00	0.70	0.15	0.68	0.14	

			4.00	0.25	0.15	0.68	0.10	
	losa inferior		1.00	1.00	0.90	0.15	0.14	
	km 4+108.77							
	muros		1.00	1.88	0.15	0.83	0.23	
			1.00	2.03	0.15	0.83	0.25	
			2.00	0.25	0.15	0.83	0.06	
	losa inferior		1.00	2.29	1.16	0.15	0.40	
03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	M2						94.43
	km 0+018.80							
	muros		1.00	1.79		1.20	2.15	
			1.00	1.94		1.20	2.33	
	km 0+565.00							
	muros		2.00	2.57		1.05	5.40	
			2.00	0.25		1.05	0.53	
	km 0+719.46							
	muros		1.00	1.94		1.60	3.10	
			1.00	0.80		1.60	1.28	
			2.00	0.25		1.60	0.80	
	km 0+736.21							
	muros		1.00	1.61		1.60	2.58	
			1.00	0.76		1.60	1.22	
			2.00	0.25		1.60	0.80	
	km 0+856.19							
	muros		2.00	3.05		1.20	7.32	
			2.00	0.25		1.20	0.60	
	km 0+860.04							
	muros		2.00	3.05		1.20	7.32	
			2.00	0.25		1.20	0.60	
	km 1+100.12							
	muros		2.00	1.74		0.95	3.31	
			2.00	0.25		0.95	0.48	
	km 1+406.08							
	muros		1.00	1.90		0.88	1.66	

			1.00	1.87		0.88	1.64	
			2.00	0.25		0.88	0.44	
	km 1+407.18							
	muros		1.00	1.79		0.90	1.61	
			1.00	1.89		0.90	1.70	
			2.00	0.25		0.90	0.45	
	km 1+465.56							
	muros		1.00	1.74		1.03	1.78	
			1.00	1.72		1.03	1.76	
			2.00	0.25		1.03	0.51	
	km 1+469.04							
	muros		1.00	1.72		1.03	1.76	
			1.00	1.73		1.03	1.77	
			2.00	0.25		1.03	0.51	
	km 2+048.99							
	muros		1.00	1.94		0.93	1.79	
			1.00	1.98		0.93	1.83	
			2.00	0.25		0.93	0.46	
	km 2+051.71							
	muros		1.00	1.94		0.93	1.79	
			1.00	1.98		0.93	1.83	
			2.00	0.25		0.93	0.46	
	km 2+160.31							
	muros		2.00	1.00		0.73	1.45	
			2.00	0.25		0.73	0.36	
	km 2+368.98							
	muros		1.00	1.08		0.85	0.92	
			1.00	1.09		0.85	0.93	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	km 2+372.08							
	muros		1.00	1.08		0.85	0.92	
			1.00	1.10		0.85	0.94	

			2.00	0.25		0.85	0.43	
	km 2+430.56							
	muros		1.00	1.56		0.85	1.33	
			1.00	1.50		0.85	1.28	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	km 2+433.06							
	muros		1.00	1.56		0.85	1.33	
			1.00	1.50		0.85	1.28	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	km 2+589.22							
	muros		2.00	1.89		1.05	3.97	
			2.00	1.83		1.05	3.84	
	km 2+596.48							
	muros		1.00	1.95		1.05	2.05	
			1.00	1.70		1.05	1.79	
			2.00	0.25		1.05	0.53	
	km 3+940.81							
	muros		2.00	1.00		0.68	1.35	
			4.00	0.25		0.68	0.68	
	km 4+108.77							
	muros		1.00	2.48		0.83	2.05	
			1.00	2.16		0.83	1.78	
			2.00	0.25		0.83	0.41	
03.01.07	ACERO DE REFUERZO F ^Y =4200 KG/CM ²	KG						1,339.64
		DIAM	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL	
	km 0+018.80							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.60	41.60	23.30	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	20.00	2.23	44.60	24.98	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	13.00	1.77	23.01	12.89	

	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	2.03	24.36	13.64	
	km 0+565.00							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	34.00	1.45	49.30	27.61	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	16.00	2.92	46.72	26.16	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	18.00	1.48	26.55	14.87	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	2.75	22.00	12.32	
	km 0+719.46							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	5.00	2.00	10.00	5.60	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	2.00	26.00	14.56	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	1.05	13.65	7.64	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	2.19	28.47	15.94	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	1.85	25.90	14.50	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	9.00	1.37	12.33	6.90	
	km 0+736.21							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	5.00	2.00	10.00	5.60	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	11.00	2.00	22.00	12.32	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	1.01	13.13	7.35	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	1.86	24.18	13.54	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	1.85	22.20	12.43	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	9.00	1.19	10.67	5.97	
	km 0+856.19							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	40.00	1.68	67.00	37.52	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	18.00	3.30	59.40	33.26	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	21.00	2.33	48.83	27.34	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	15.00	3.25	48.75	27.30	
	km 0+860.04							

	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	40.00	1.68	67.00	37.52	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	18.00	3.30	59.40	33.26	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	21.00	2.33	48.83	27.34	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	15.00	3.25	48.75	27.30	
	km 1+100.12							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	24.00	1.35	32.40	18.14	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	16.00	1.99	31.84	17.83	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	1.48	17.70	9.91	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.95	15.60	8.74	
	km 1+406.08							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.30	33.80	18.93	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	2.15	30.10	16.86	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	13.00	1.55	20.15	11.28	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	9.00	2.11	18.99	10.63	
	km 1+407.18							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.30	33.80	18.93	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	2.04	28.56	15.99	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	13.00	1.55	20.15	11.28	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	9.00	2.05	18.45	10.33	
	km 1+465.56							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	24.00	1.43	34.20	19.15	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	18.00	1.99	35.82	20.06	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	1.60	19.20	10.75	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	10.00	1.95	19.50	10.92	
	km 1+469.04							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	24.00	1.43	34.20	19.15	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	18.00	1.98	35.64	19.96	

	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	1.60	19.20	10.75	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	10.00	1.95	19.50	10.92	
	km 2+048.99							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.33	34.45	19.29	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	2.23	31.22	17.48	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	1.43	19.95	11.17	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	2.15	17.20	9.63	
	km 2+051.71							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.33	34.45	19.29	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	2.23	31.22	17.48	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	14.00	1.43	19.95	11.17	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	2.15	17.20	9.63	
	km 2+160.31							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.13	15.75	8.82	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	10.00	1.75	17.50	9.80	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.15	9.20	5.15	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	6.00	1.25	7.50	4.20	
	km 2+368.98							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.25	17.50	9.80	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.34	18.76	10.51	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.43	11.40	6.38	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.25	10.00	5.60	
	km 2+372.08							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.25	17.50	9.80	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.35	18.90	10.58	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.43	11.40	6.38	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.25	10.00	5.60	
	km 2+430.56							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	20.00	1.25	25.00	14.00	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.81	25.34	14.19	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	11.00	1.58	17.33	9.70	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	10.00	1.75	17.50	9.80	
	km 2+433.06							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	20.00	1.25	25.00	14.00	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.81	25.34	14.19	

	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	11.00	1.58	17.33	9.70	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	10.00	1.75	17.50	9.80	
	km 2+589.22							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	26.00	1.45	37.70	21.11	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	18.00	2.14	38.52	21.57	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	13.00	1.48	19.18	10.74	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	2.05	16.40	9.18	
	km 2+596.48							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	13.00	1.45	18.85	10.56	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	9.00	2.20	19.80	11.09	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	11.00	1.45	15.95	8.93	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	9.00	1.95	17.55	9.83	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	12.00	1.38	16.50	9.24	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	7.00	1.95	13.65	7.64	
	km 3+940.81							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.08	15.05	8.43	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	10.00	1.25	12.50	7.00	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	1.15	9.20	5.15	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	6.00	1.25	7.50	4.20	
	km 4+108.77							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	34.00	1.33	45.05	25.23	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	16.00	2.73	43.68	24.46	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	16.00	1.41	22.56	12.63	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	7.00	2.54	17.78	9.96	
03.01.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						140.39
	km 0+018.80							
	muros		1.00	1.78		1.20	2.14	

		1.00	1.68		1.20	2.02	
		2.00	0.25		1.20	0.60	
	losa inferior	1.00	1.78	2.42		4.31	
	km 0+565.00						
	muros	2.00	2.41		1.05	5.06	
		2.00	0.25		1.05	0.53	
	losa inferior	1.00	2.50	2.13		5.31	
	km 0+719.46						
	muros	1.00	1.92		1.60	3.07	
		1.00	0.52		1.60	0.83	
		2.00	0.25		1.60	0.80	
	losa inferior	1.00	1.37	1.60		2.19	
	km 0+736.21						
	muros	1.00	1.56		1.60	2.50	
		1.00	0.51		1.60	0.82	
		2.00	0.25		1.60	0.80	
	losa inferior	1.00	1.19	1.60		1.90	
	km 0+856.19						
	muros	2.00	2.89		1.20	6.94	
		2.00	0.25		1.20	0.60	
	losa inferior	1.00	3.00	2.08		6.23	
	km 0+860.04						
	muros	2.00	2.89		1.20	6.94	
		2.00	0.25		1.20	0.60	
	losa inferior	1.00	3.00	2.08		6.23	
	km 1+100.12						
	muros	2.00	1.59		0.95	3.02	
		2.00	0.25		0.95	0.48	
	losa inferior	1.00	1.70	1.23		2.08	
	km 1+406.08						
	muros	1.00	1.75		0.88	1.53	
		1.00	1.71		0.88	1.50	

			2.00	0.25		0.88	0.44	
	losa inferior		1.00	1.86	1.30		2.42	
	km 1+407.18							
	muros		1.00	1.62		0.90	1.46	
			1.00	1.75		0.90	1.58	
			2.00	0.25		0.90	0.45	
	losa inferior		1.00	1.80	1.30		2.34	
	km 1+465.56							
	muros		1.00	1.56		1.03	1.60	
			1.00	1.59		1.03	1.63	
			2.00	0.25		1.03	0.51	
	losa inferior		1.00	1.70	1.35		2.30	
	km 1+469.04							
	muros		1.00	1.58		1.03	1.62	
			1.00	1.57		1.03	1.61	
			2.00	0.25		1.03	0.51	
	losa inferior		1.00	1.70	1.35		2.30	
	km 2+048.99							
	muros		1.00	1.79		0.93	1.66	
			1.00	1.44		0.93	1.33	
			2.00	0.25		0.93	0.46	
	losa inferior		1.00	1.90	1.18		2.23	
	km 2+051.71							
	muros		1.00	1.79		0.93	1.66	
			1.00	1.83		0.93	1.69	
			2.00	0.25		0.93	0.46	
	losa inferior		1.00	1.90	1.18		2.23	
	km 2+160.31							
	muros		2.00	0.70		0.73	1.02	
			4.00	0.25		0.73	0.73	
	losa inferior		1.00	1.00	0.90		0.90	
	km 2+368.98							
	muros		1.00	0.92		0.85	0.78	
			1.00	0.93		0.85	0.79	

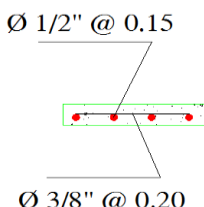
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	losa inferior		1.00	1.00	1.18		1.18	
	km 2+372.08							
	muros		1.00	0.94		0.85	0.80	
			1.00	0.92		0.85	0.78	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	losa inferior		1.00	1.00	1.18		1.18	
	km 2+430.56							
	muros		1.00	1.35		0.85	1.15	
			1.00	1.41		0.85	1.20	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	losa inferior		1.00	1.50	1.33		1.99	
	km 2+433.06							
	muros		1.00	1.35		0.85	1.15	
			1.00	1.41		0.85	1.20	
			2.00	0.25		0.85	0.43	
	losa inferior		1.00	1.50	1.33		1.99	
	km 2+589.22							
	muros		2.00	1.44		1.05	3.02	
			2.00	0.25		1.05	0.53	
	losa inferior		1.00	1.80	1.23		2.21	
	km 2+596.48							
	muros		1.00	1.78		1.05	1.87	
			1.00	1.46		1.05	1.53	
			2.00	0.25		1.05	0.53	
	losa inferior		1.00	1.70	1.13		1.91	
	km 3+940.81							
	muros		2.00	0.70		0.68	0.95	
			4.00	0.25		0.68	0.68	
	losa inferior		1.00	1.00	0.90		0.90	
	km 4+108.77							

	muros		1.00	1.88		0.83	1.55	
			1.00	2.03		0.83	1.67	
			2.00	0.25		0.83	0.41	
	losa inferior		1.00	2.29	1.16		2.66	
03.02	TOMAS LATERALES (2)							
	1. PERALTA - 0+817.97 - MARGEN IZQUIERDO							
	2. REPARTICION - 2+775.38 - MARGEN DERECHO							
	VER PLANOS TL-01, TL-02							
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						11.19
	TRANSICIONES							
	1. PERALTA - 0+817.97		2.00	0.75	1.63	0.50	1.22	
	2. REPARTICION - 2+775.38		2.00	1.80	2.03	0.50	3.65	
	CANAL RECTANGULAR							

03.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3							11.19
	TRANSICIONES								
	1. PERALTA - 0+817.97								
	MUROS		4.00	0.60	0.15	1.26	0.45		
			4.00	0.25	0.15	1.26	0.19		
	LOSA INFERIOR		2.00	0.75	1.23	0.15	0.28		
	UÑAS		2.00	1.75	0.15	0.20	0.11		
	2. REPARTICION - 2+775.38								
	MUROS		4.00	1.72	0.15	1.10	1.14		
			4.00	0.25	0.15	1.10	0.17		
	LOSA INFERIOR		2.00	1.80	1.60	0.15	0.86		
	UÑAS		2.00	2.50	0.15	0.20	0.15		
	CANAL RECTANGULAR								
	2. REPARTICION - 2+775.38								
	MUROS		1.00	4.21	0.20	1.70	1.43		
			1.00	2.53	0.20	1.70	0.86		
			1.00	1.35	0.20	1.70	0.46		
	LOSA INFERIOR		1.00	4.61	1.25	0.20	1.15		
	UÑAS		2.00	1.65	0.25	0.20	0.17		
	TOMA LATERAL								
	1. PERALTA - 0+817.97								
	MUROS		1.00	1.80	0.20	1.35	0.49		
			1.00	1.69	0.20	1.35	0.46		
	LOSA INFERIOR		1.00	1.75	0.80	0.20	0.28		

	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		1.00	2.82	0.20	1.40	0.79	
			1.00	2.42	0.20	1.40	0.68	
	LOSA INFERIOR		1.00	2.62	1.00	0.20	0.52	
	LOSA SUPERIOR PASE DE BERMA		1.00	1.55	0.75	0.20	0.23	
	SARDINELES		2.00	1.60	0.15	0.55	0.26	
	LOSA MANIOBRAS							
	1. PERALTA - 0+817.97		1.00	1.20	0.60	0.10	0.07	
03.02.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3						1.41
	TRANSICION SALIDA DE TOMA LATERAL							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	MUROS		2.00	2.24	0.15	1.30	0.87	
	LOSA INFERIOR		1.00	2.00	1.80	0.15	0.54	
03.02.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA	M2						60.87
	TRANSICIONES							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	MUROS		4.00	0.60		1.26	3.02	
			4.00	0.25		1.26	1.26	
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		4.00	1.72		1.10	7.57	
			4.00	0.25		1.10	1.10	
	CANAL RECTANGULAR							
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		2.00	4.21		1.50	12.63	
			2.00	2.53		1.50	7.59	
			2.00	1.35		1.50	4.05	

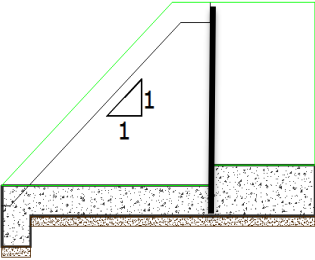
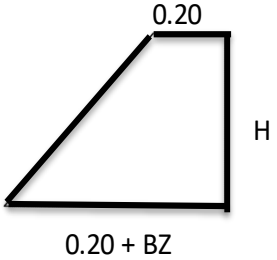
1. PERALTA - 0+817.97							
MUROS							
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero vertical	3/8"	0.56	24.00	1.25	30.00	16.80	
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero horizontal	3/8"	0.56	36.00	1.10	39.60	22.18	
LOSA INFERIOR							
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero longitudinal	3/8"	0.56	18.00	1.00	18.00	10.08	
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero transversal	3/8"	0.56	10.00	1.23	12.25	6.86	
2. REPARTICION - 2+775.38							
MUROS							
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero vertical	3/8"	0.56	52.00	1.20	62.40	34.94	
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero horizontal	3/8"	0.56	40.00	2.03	81.20	45.47	
LOSA INFERIOR							
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero longitudinal	3/8"	0.56	16.00	2.05	32.80	18.37	
1 Ø 3/8" @ 0.15 m, acero transversal	3/8"	0.56	24.00	0.93	22.20	12.43	
CANAL RECTANGULAR							
2. REPARTICION - 2+775.38							
MUROS							
1 Ø 1/2" @ 0.20 m, acero principal	1/2"	0.99	26.00	1.88	48.75	48.26	
1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	14.00	2.73	38.22	21.40	
1 Ø 1/2" @ 0.20 m, acero principal	1/2"	0.99	16.00	1.88	30.00	29.70	
1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	14.00	1.55	21.70	12.15	
1 Ø 1/2" @ 0.20 m, acero principal	1/2"	0.99	44.00	1.88	82.50	81.68	
1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	14.00	5.06	70.84	39.67	
LOSA INFERIOR							

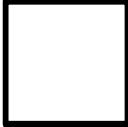
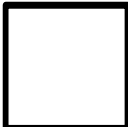
	1 Ø 1/2" @ 0.20 m, acero principal	1/2"	0.99	48.00	1.90	91.20	90.29	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	32.00	5.06	161.92	90.68	
	TOMA LATERAL							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	MUROS							
	1 Ø 1/2" @ 0.30 m, acero principal	1/2"	0.99	28.00	1.53	42.70	42.27	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	24.00	1.90	45.60	25.54	
	LOSA INFERIOR							
	1 Ø 1/2" @ 0.30 m, acero principal	1/2"	0.99	14.00	1.45	20.30	20.10	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	10.00	1.95	19.50	10.92	
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS							
	1 Ø 1/2" @ 0.25 m, acero principal	1/2"	0.99	48.00	1.68	80.40	79.60	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	24.00	2.92	70.08	39.24	
	LOSA INFERIOR							
	1 Ø 1/2" @ 0.25 m, acero principal	1/2"	0.99	24.00	1.75	42.00	41.58	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	12.00	2.97	35.64	19.96	
	LOSA SUPERIOR PASE DE BERMA							
	1 Ø 1/2" @ 0.25 m, acero principal	1/2"	0.99	6.00	1.80	10.80	10.69	
	1 Ø 3/8" @ 0.30 m, acero secundario	3/8"	0.56	12.00	0.90	10.80	6.05	
	SARDINELES							
	4 Ø 1/2" - acero principal	1/2"	0.99	8.00	1.85	14.80	14.65	
	4 Ø 3/8" - acero principal	3/8"	0.56	8.00	1.85	14.80	8.29	
	1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 1@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	12.00	1.34	16.08	9.00	
	LOSA MANIOBRAS							
	 <p>Ø 1/2" @ 0.15</p> <p>Ø 3/8" @ 0.20</p>							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	1.55	6.20	6.14	
	1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	7.00	0.55	3.85	2.16	

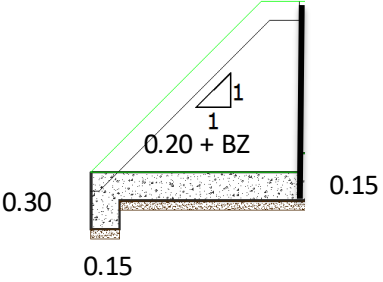
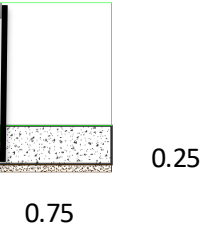
03.02.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M						8.10
	1. PERALTA - 0+817.97		2.00	1.65			3.30	
	2. REPARTICION - 2+775.38		2.00	2.40			4.80	
03.02.11	JUNTAS WATER STOP 4"	M						21.46
	1. PERALTA - 0+817.97		2.00	1.50			3.00	
	2. REPARTICION - 2+775.38		2.00	1.56			3.12	
			1.00	1.65			1.65	
03.02.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN CANAL (1.20x0.80)	UND						1.00
	1.20x0.80 - PERALTA		1.00				1.00	
03.02.14	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						38.71
	TRANSICIONES							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	MUROS		4.00	0.60		1.26	3.02	
			4.00	0.25		1.26	1.26	
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		4.00	1.72		1.10	7.57	
			4.00	0.25		1.10	1.10	
	CANAL RECTANGULAR							
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		1.00	4.21		1.50	6.32	
			1.00	2.53		1.50	3.80	
			1.00	1.35		1.50	2.03	
	TOMA LATERAL							
	1. PERALTA - 0+817.97							
	MUROS		1.00	1.80		1.15	2.07	
			1.00	1.69		1.15	1.94	

	2. REPARTICION - 2+775.38							
	MUROS		1.00	2.82		1.20	3.38	
			1.00	2.42		1.20	2.90	
	SARDINELES		2.00	1.60		0.55	1.76	
			2.00	1.60		0.40	1.28	
	LOSAS TOMA LATERAL							
	2. REPARTICION - 2+775.38							
	LOSA SUPERIOR PASE DE BERMA		1.00	1.55	0.75	0.20	0.23	
	LOSA MANIOBRAS							
	1. PERALTA - 0+817.97		1.00	0.80	0.60	0.10	0.05	
03.03	TOMAS DIRECTAS (25)							
03.03.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						38.61
	TOMA DIRECTA		10.00	1.90	0.80	0.60	9.12	
	TOMA DIRECTA - ALCANTARILLA		15.00	0.75	0.80	0.60	5.40	
	TRANSICION		25.00	1.50	1.29	0.50	24.09	
03.03.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	M3						24.14
	TOMA DIRECTA		10.00	1.90	0.80	0.40	6.08	
	TOMA DIRECTA - ALCANTARILLA		15.00	0.75	0.80	0.40	3.60	
	TRANSICION		25.00	1.50	1.29	0.30	14.46	
03.03.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				38.61	46.34

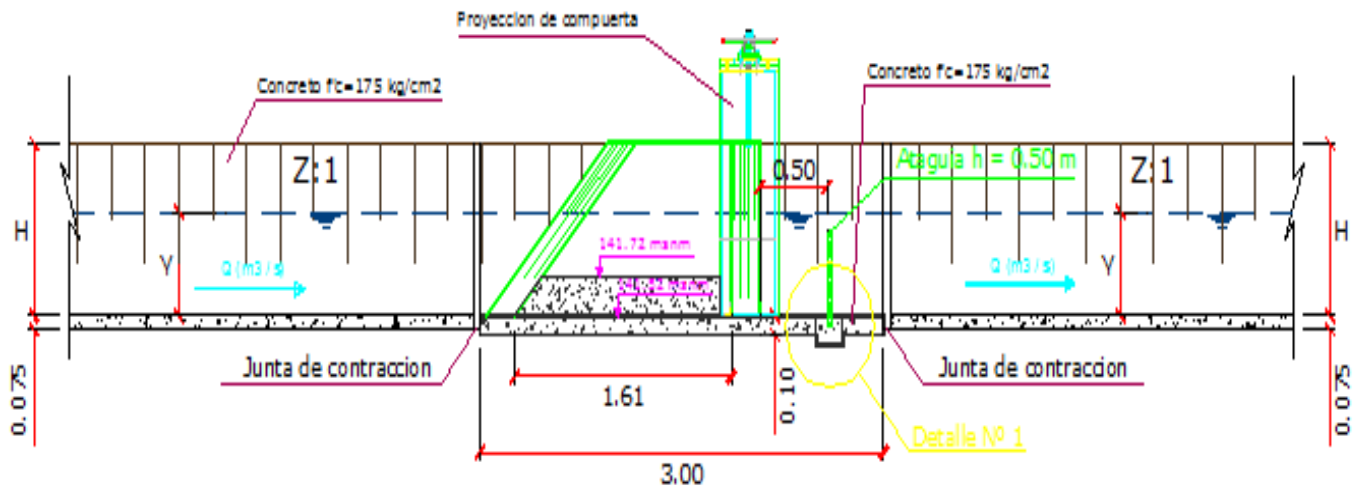
03.03.04	SOLADO E=0.05 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	M2						24.20
	TOMA DIRECTA		10.00	1.90	0.80		15.20	
	TOMA DIRECTA - ALCANTARILLA		15.00	0.75	0.80		9.00	
03.03.05	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3						17.90
	TRANSICION DE TOMA DIRECTA - MUROS		50.00	1.44	0.15	0.9	9.72	
			50.00	0.35	0.15	0.9	2.36	
	TRANSICION DE TOMA DIRECTA - LOSA INFERIOR		25.00	1.50	1.04	0.15	5.82	
03.03.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3						9.87
	(Mayor espesor en tramo de canal que corresponde a toma directa)							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02							
	TOMAS DIRECTAS		1.00	5.80	2.58	0.025	0.37	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31							
	TOMAS DIRECTAS		7.00	5.80	2.72	0.025	2.76	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69							
	TOMAS DIRECTAS		13.00	5.80	2.58	0.025	4.86	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81							
	TOMAS DIRECTAS		5.00	5.80	2.58	0.025	1.87	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00							
	TOMAS DIRECTAS		2.00	5.80	2.44	0.025	0.71	

03.03.07	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						19.73
TRAMO DE ENTRADA TOMA DIRECTA								
								
MUROS DE ENTRADA , B = 0.60 m, Z=1								
								
						longitud promedio		
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02	2.00	1.00	0.15	0.70	0.21		
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31	12.00	1.00	0.15	0.75	1.35		
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69	22.00	1.00	0.15	0.70	2.31		
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81	10.00	1.00	0.15	0.70	1.05		
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00	4.00	1.00	0.15	0.65	0.39		

	MURO EN TOMAS DIRECTAS ENTRADA							
	<div style="text-align: center;">  <p>0.75 H-0.10</p> </div>							
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.75	0.15	0.65	0.44	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		10.00	0.75	0.15	0.60	0.68	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		2.00	0.75	0.15	0.60	0.14	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		2.00	0.75	0.15	0.55	0.12	
	MUROS ENTRADA TOMAS DIRECTAS ALCANTARILLAS							
	<div style="text-align: center;">  <p>0.55 H-0.10</p> </div>							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	0.55	0.15	0.60	0.10	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.55	0.15	0.65	0.32	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		12.00	0.55	0.15	0.60	0.59	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		8.00	0.55	0.15	0.60	0.40	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		2.00	0.55	0.15	0.55	0.09	

	<p>LOSA DE FONDO h = 0.15 , B = 0.60 m , Z=1</p> 							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02	1.00	1.00	0.80	0.15	0.12		
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31	6.00	1.00	0.80	0.15	0.72		
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69	11.00	1.00	0.80	0.15	1.32		
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81	5.00	1.00	0.80	0.15	0.60		
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00	2.00	1.00	0.80	0.15	0.24		
	UÑA 0.15X0.15							
		25.00	0.80	0.15	0.15	0.45		
	LOSA DE FONDO h = 0.25							
	EN TOMAS DIRECTAS							
								

MUROS	20.00	0.95	0.15	0.60	1.71	
LOSA SUPERIOR	10.00	0.95	0.80	0.15	1.14	
LOSA INFERIOR	10.00	0.95	0.80	0.15	1.14	
SARDINELES	20.00	0.80	0.15	0.40	0.96	

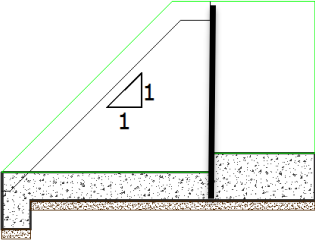
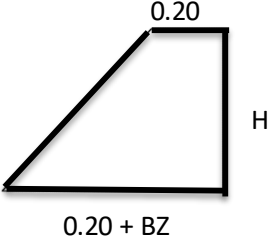


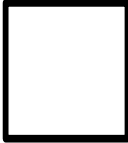
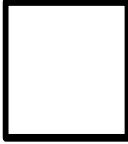
03.03.08

ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA

M2

99.09

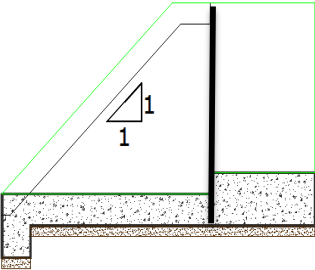
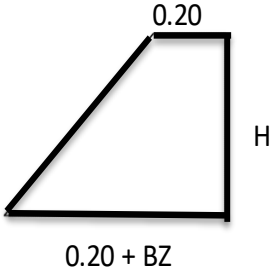
TRAMO DE ENTRADA TOMA DIRECTA								
								
MUROS DE ENTRADA , B = 0.60 m, Z=1								
				longitud promedio				
TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	1.00		0.70	1.40		
TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		12.00	1.00		0.75	9.00		
TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		22.00	1.00		0.70	15.40		
TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		10.00	1.00		0.70	7.00		
TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00	1.00		0.65	2.60		
MURO EN TOMAS DIRECTAS ENTRADA								

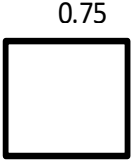
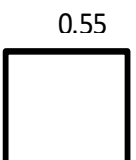
	0.75							
								
	H-0.10							
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.75		0.65	2.93	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		10.00	0.75		0.60	4.50	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		2.00	0.75		0.60	0.90	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00	0.75		0.55	1.65	
	MUROS ENTRADA TOMAS DIRECTAS ALCANTARILLAS							
	0.55							
								
	H-0.10							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	0.55		0.60	0.66	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.55		0.65	2.15	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		12.00	0.55		0.60	3.96	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		8.00	0.55		0.60	2.64	

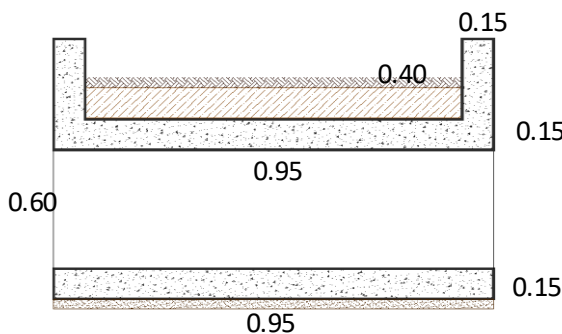
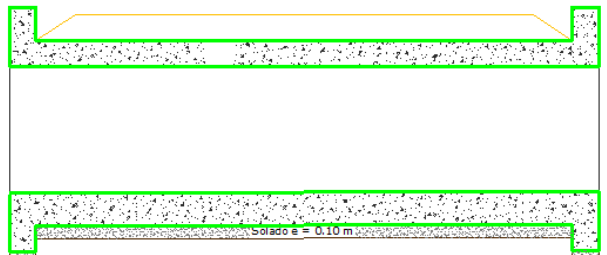
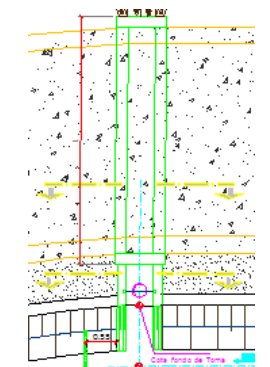
03.03.10	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ KG/CM ²	KG						2,820.33
	TOMAS DIRECTAS - TRAMO DE ENTRADA							
	TOMA DIRECTA	DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL	
	MURO							
	Ø 1/2" @ 0.20m, ACEROS VERTICALES	1/2"	0.99	500.00	0.90	450.00	445.50	
	Ø 1/2" @ 0.20m, ACEROS HORIZONTALES	1/2"	0.99	200.00	1.40	280.00	277.20	
	LOSA INFERIOR							
	Ø 1/2" @ 0.20m, ACERO LONGITUDINAL	1/2"	0.99	550.00	2.30	1,265.00	1,252.35	
	Ø 1/2" @ 0.20m, ACERO TRANSVERSAL	1/2"	0.99	200.00	0.75	150.00	148.50	

TRAMO CERRADO							
TOMA DIRECTA		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL
MUROS							
Ø 1/2" @ 0.20m, ACEROS VERTICALES		1/2"	0.99	200.00	0.85	170.00	168.30
Ø 3/8" @ 0.20m, ACEROS HORIZONTALES		3/8"	0.56	160.00	1.05	168.00	94.08
LOSA SUPERIOR							
Ø 1/2" @ 0.20m, ACERO PRINCIPAL		1/2"	0.99	100.00	0.90	90.00	89.10
Ø 3/8" @ 0.15m, ACERO DE DISTRIBUCION		3/8"	0.56	100.00	1.05	105.00	58.80
LOSA INFERIOR							
Ø 1/2" @ 0.20m, ACERO PRINCIPAL		1/2"	0.99	100.00	0.90	90.00	89.10
Ø 3/8" @ 0.20m, ACERO DE DISTRIBUCION		3/8"	0.56	80.00	1.05	84.00	47.04
SARDINELES							
Ø 3/8" @ 0.20m, ACEROS VERTICALES		3/8"	0.56	100.00	1.20	120.00	67.20
8Ø 1/2", ACEROS HORIZONTALES		1/2"	0.99	80.00	1.05	84.00	83.16

03.03.11	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M						168.29
	CANAL PRINCIPAL							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00		2.58		5.16	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		14.00		2.72		38.10	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		26.00		2.58		67.08	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		10.00		2.58		25.80	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00		2.44		9.75	
	TOMA DIRECTA		28.00		0.80		22.40	
03.03.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS 0.75X0.60	UND						26.00
	0.75 x 0.60 - PARA TOMAS DIRECTAS PROYECTADAS		25.00				25.00	
	0.75 x 0.60 - PARA TOMAS DIRECTAS EXISTENTES		1.00				1.00	
03.03.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.20X1.10)	UND						1.00
	PARA TOMAS DIRECTAS EXISTENTES							
	1.05*1.10 - 2+594.23		1.00				1.00	
03.03.14	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)	UND						1.00
	PARA TOMAS DIRECTAS EXISTENTES							
	1.10*1.00 - PARA TOMAS DIRECTAS EXISTENTES		1.00				1.00	
03.03.15	SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA	UND						25.00
			25.00				25.00	
03.03.16	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						945.24
	CANAL							

	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	5.80	2.58		29.93	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		14.00	5.80	2.72		220.97	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		26.00	5.80	2.58		389.05	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		10.00	5.80	2.58		149.63	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00	5.80	2.44		56.57	
	TRAMO DE ENTRADA TOMA DIRECTA							
								
	MUROS DE ENTRADA , B = 0.60 m, Z=1							
								
					longitud promedio			
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	1.00		0.70	1.40	

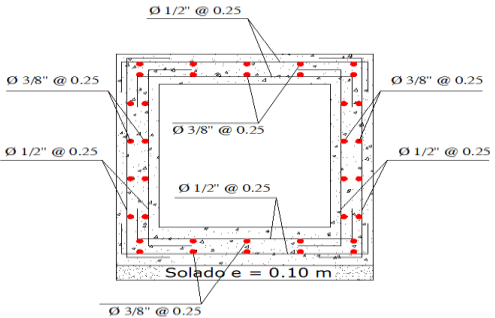
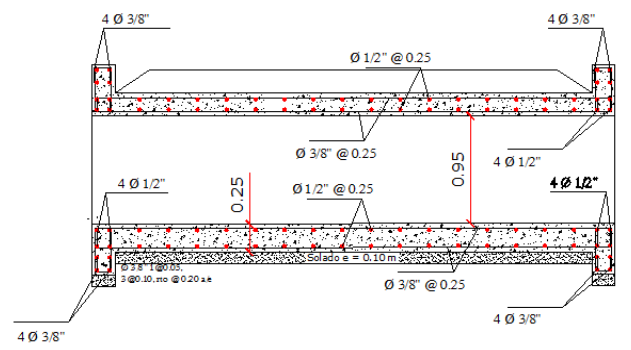
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		12.00	1.00		0.75	9.00	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		22.00	1.00		0.70	15.40	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		10.00	1.00		0.70	7.00	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00	1.00		0.65	2.60	
	MURO EN TOMAS DIRECTAS ENTRADA							
	<div style="text-align: center;">  <p>0.75 H-0.10</p> </div>							
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.75		0.65	2.93	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		10.00	0.75		0.60	4.50	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		2.00	0.75		0.60	0.90	
	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		4.00	0.75		0.55	1.65	
	MUROS ENTRADA TOMAS DIRECTAS ALCANTARILLAS							
	<div style="text-align: center;">  <p>0.55 H-0.10</p> </div>							
	TRAMO 1+403.82 - 1+405.02		2.00	0.55		0.60	0.66	
	TRAMO 1+405.02 - 2+160.31		6.00	0.55		0.65	2.15	
	TRAMO 2+160.31 - 3+640.69		12.00	0.55		0.60	3.96	
	TRAMO 3+640.69 - 3+940.81		8.00	0.55		0.60	2.64	

	TRAMO 3+940.81 - 4+121.00		2.00	0.55		0.55	0.61	
	TRAMO DE CERRADO TOMA DIRECTA							
								
	MUROS		20.00	0.95		0.60	11.40	
			20.00	0.95		0.90	17.10	
	SARDINELES		20.00	0.80		0.40	6.40	
			20.00	0.80		0.55	8.80	
03.04	ALCANTARILLA (15)							
								

03.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						33.87
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES		1.00	4.55	1.20	0.50	2.73	
	UÑAS		2.00	0.80	0.20	0.10	0.03	
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
			6.00	4.50	0.90	0.50	12.15	
			5.00	4.55	0.90	0.50	10.24	
			1.00	4.65	0.90	0.50	2.09	
			1.00	4.70	0.90	0.50	2.12	
			1.00	4.80	0.90	0.50	2.16	
			1.00	4.90	0.90	0.50	2.21	
	UÑAS		15.00	0.50	0.20	0.10	0.15	
03.04.02	RELLENO CON MAT. PROPIO SELECCIONADO, MANUAL	M3						10.11
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES		1.00	4.55	1.20	0.15	0.82	
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
			6.00	4.50	0.90	0.15	3.65	
			5.00	4.55	0.90	0.15	3.07	
			1.00	4.65	0.90	0.15	0.63	
			1.00	4.70	0.90	0.15	0.63	
			1.00	4.80	0.90	0.15	0.65	
			1.00	4.90	0.90	0.15	0.66	
03.04.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				23.77	28.52
03.04.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	M2						67.38
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES		1.00	4.55	1.20		5.46	

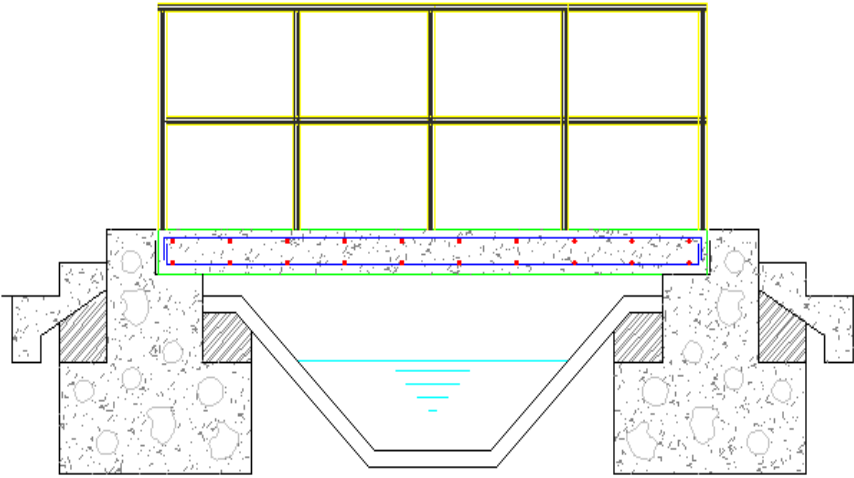
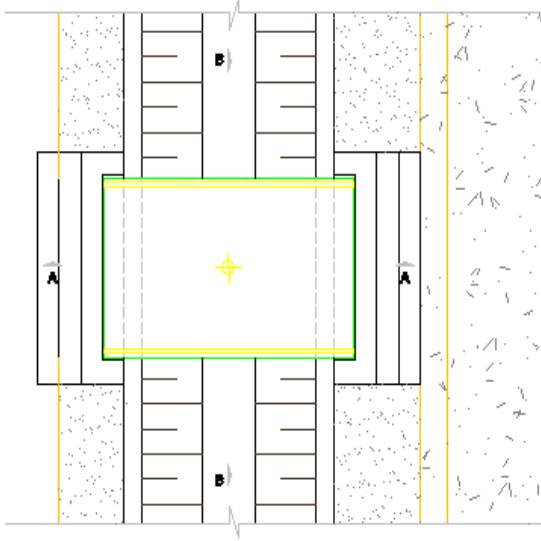
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
			6.00	4.50	0.90		24.30	
			5.00	4.55	0.90		20.48	
			1.00	4.65	0.90		4.19	
			1.00	4.70	0.90		4.23	
			1.00	4.80	0.90		4.32	
			1.00	4.90	0.90		4.41	
03.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						50.03
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES							
	MUROS							
			2.00	4.55	0.20	0.95	1.73	
	LOSA SUPERIOR							
			1.00	4.55	1.20	0.20	1.09	
	LOSA INFERIOR							
			1.00	4.55	1.20	0.25	1.37	
	SARDINELES							
			2.00	1.22	0.20	0.25	0.12	
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
	MUROS							
			12.00	4.50	0.20	0.60	6.48	
			10.00	4.55	0.20	0.60	5.46	
			2.00	4.65	0.20	0.60	1.12	
			2.00	4.70	0.20	0.60	1.13	
			2.00	4.80	0.20	0.60	1.15	

			2.00	4.90	0.20	0.60	1.18	
	LOSA SUPERIOR							
			6.00	4.50	0.90	0.20	4.86	
			5.00	4.55	0.90	0.20	4.10	
			1.00	4.65	0.90	0.20	0.84	
			1.00	4.70	0.90	0.20	0.85	
			1.00	4.80	0.90	0.20	0.86	
			1.00	4.90	0.90	0.20	0.88	
	LOSA INFERIOR							
			6.00	4.50	0.90	0.25	6.08	
			5.00	4.55	0.90	0.25	5.12	
			1.00	4.65	0.90	0.25	1.05	
			1.00	4.70	0.90	0.25	1.06	
			1.00	4.80	0.90	0.25	1.08	
			1.00	4.90	0.90	0.25	1.10	
	SARDINELES							
			30.00	0.90	0.20	0.25	1.35	
03.04.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA	M2						261.70
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES							
	MUROS							
			4.00	4.55		1.15	20.93	

03.04.08	ACERO F _Y =4200 KG/CM ²	KG						5,636.08
								
		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL	
ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES								
MUROS								
1/2" @ 0.25 - ACERO PRINCIPAL		1/2"	0.99	72.00	1.65	118.80	117.61	
3/8" @ 0.25 - ACERO SECUNDARIO		3/8"	0.56	20.00	4.80	96.00	53.76	
LOSA INFERIOR								
1/2" @ 0.25 - ACERO PRINCIPAL		1/2"	0.99	34.00	1.45	49.30	48.81	
3/8" @ 0.25 - ACERO SECUNDARIO		3/8"	0.56	10.00	4.80	48.00	26.88	
LOSA SUPERIOR								
1/2" @ 0.25 - ACERO PRINCIPAL		1/2"	0.99	34.00	1.45	49.30	48.81	
3/8" @ 0.25 - ACERO SECUNDARIO		3/8"	0.56	10.00	4.80	48.00	26.88	
SARDINELES								
4 Ø 1/2" - acero principal		1/2"	0.99	8.00	1.45	11.60	11.48	
4 Ø 3/8" - acero principal		3/8"	0.56	8.00	1.45	11.60	6.50	

1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 1@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	14.00	1.24	17.36	9.72	
ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS							
MUROS							
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	552.00	1.30	717.60	710.42	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	72.00	4.75	342.00	191.52	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	460.00	1.30	598.00	592.02	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	60.00	4.80	288.00	161.28	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	92.00	1.30	119.60	118.40	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	12.00	4.90	58.80	32.93	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	96.00	1.30	124.80	123.55	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	12.00	4.95	59.40	33.26	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	96.00	1.30	124.80	123.55	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	12.00	5.05	60.60	33.94	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	100.00	1.30	130.00	128.70	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	12.00	5.15	61.80	34.61	
LOSA SUPERIOR							
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	276.00	1.15	317.40	314.23	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	60.00	4.75	285.00	159.60	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	230.00	1.15	264.50	261.86	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	50.00	4.80	240.00	134.40	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	46.00	1.15	52.90	52.37	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	4.90	49.00	27.44	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	48.00	1.15	55.20	54.65	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	4.95	49.50	27.72	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	48.00	1.15	55.20	54.65	
3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	5.05	50.50	28.28	
1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	50.00	1.15	57.50	56.93	

	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	5.15	51.50	28.84	
	LOSA INFERIOR							
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	276.00	1.15	317.40	314.23	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	60.00	4.75	285.00	159.60	
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	230.00	1.15	264.50	261.86	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	50.00	4.80	240.00	134.40	
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	46.00	1.15	52.90	52.37	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	4.90	49.00	27.44	
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	48.00	1.15	55.20	54.65	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	4.95	49.50	27.72	
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	48.00	1.15	55.20	54.65	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	5.05	50.50	28.28	
	1/2" @ 0.20 - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	50.00	1.15	57.50	56.93	
	3/8" @ 0.20 - ACERO SECUNDARIO	3/8"	0.56	10.00	5.15	51.50	28.84	
	SARDINELES							
	4 Ø 1/2" - ACERO PRINCIPAL	1/2"	0.99	200.00	1.15	230.00	227.70	
	4 Ø 3/8" - ACERO PRINCIPAL	3/8"	0.56	200.00	1.15	230.00	128.80	
	1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	350.00	1.24	434.00	243.04	
03.04.09	JUNTAS WATER STOP 4"	M						66.00
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES		1.00	3.50			3.50	
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS		25.00	2.50			62.50	
03.04.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						67.38
	ALCANTARILLAS EN TOMAS LATERALES - LOSA		1.00	4.55	1.20		5.46	
	ALCANTARILLAS EN TOMAS DIRECTAS - LOSA							

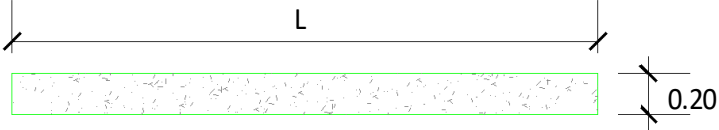
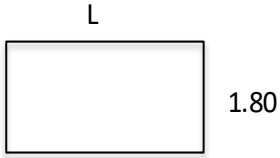
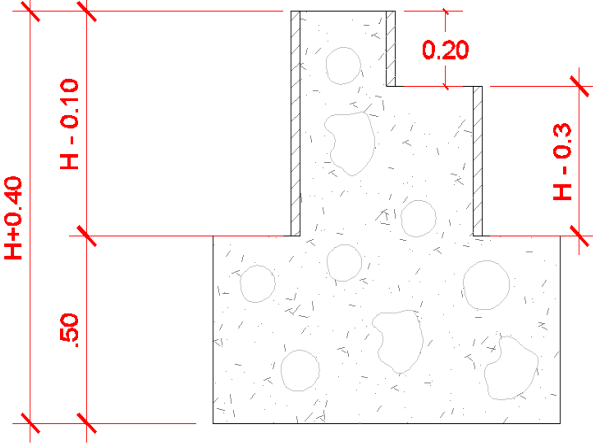
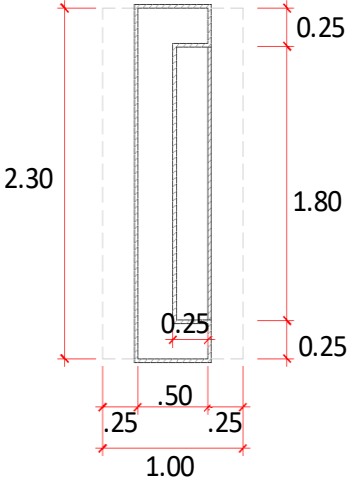
			6.00	4.50	0.90		24.30		
			5.00	4.55	0.90		20.48		
			1.00	4.65	0.90		4.19		
			1.00	4.70	0.90		4.23		
			1.00	4.80	0.90		4.32		
			1.00	4.90	0.90		4.41		
03.05	<u>PUNTES PEATONALES (07)</u>								
									

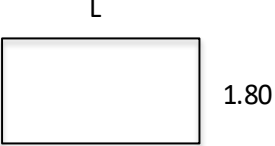
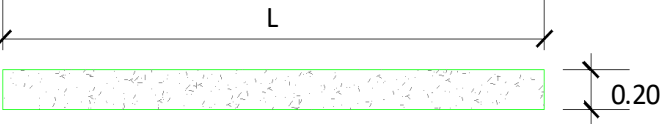
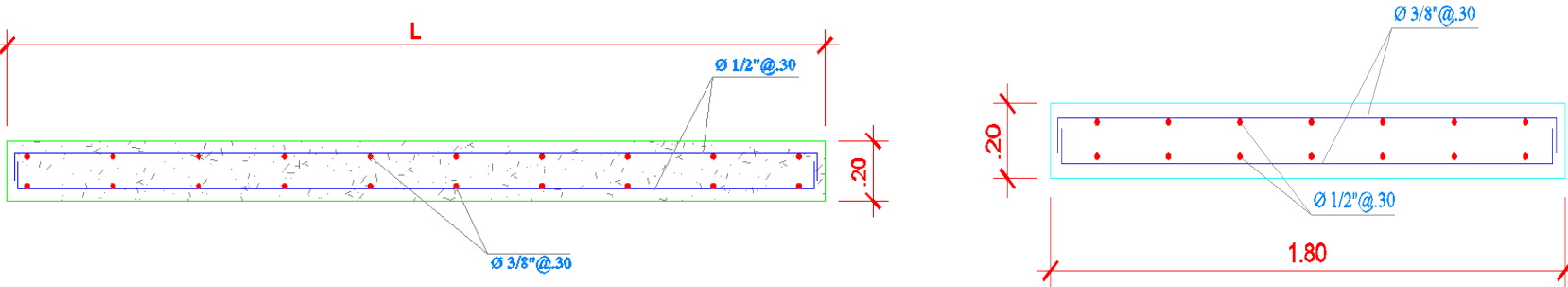
VER PLANO PPE-01							
03.05.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3					25.99
ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN							
PARA H = 0.70			12.00	2.30	1.00	0.80	22.08
PARA H = 0.75			2.00	2.30	1.00	0.85	3.91

VER PLANO PPE-01							
03.05.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3					25.99
ESTRUCTURA DE CONTENCION							
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	1.00	0.80	22.08
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	1.00	0.85	3.91

03.05.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3							3.90
	RELLENO SOBRE BASE DE ESTRIBO								
	RELLENO AREA A1								
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	0.25	0.26	1.76		
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	0.25	0.31	0.35		
	RELLENO AREA A2								
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	0.17	0.23	1.08		
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	0.17	0.28	0.22		
	RELLENO AREA A3								
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	0.08	0.19	0.41		
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	0.08	0.24	0.09		

03.05.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				22.09	26.50
03.05.04	CONCRETO CICLOPEO F'C=175/CM2+25%P.M.	M3						24.62
	CONCRETO AREA A1							
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	1.00	0.50	13.80	
	PARA H = 0.75		2.00	2.30	1.00	0.50	2.30	
	CONCRETO AREA A2							
	PARA H = 0.70		12.00	2.30	0.50	0.40	5.52	

03.05.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						7.34
								
	LOSA L = 2.90 m		6.00	2.90	1.80	0.20	6.26	
	LOSA L = 3.00 m		1.00	3.00	1.80	0.20	1.08	
03.05.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA	M2						43.30
								
	PARA H = 0.70 m		12.00	2.30		0.60	16.56	

03.05.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2						43.32
								
	PUENTE PEATONAL TIPO LOSA							
	L = 2.90 m		6.00	2.90	1.80			31.32
			6.00	2.90		0.20		3.48
			6.00	1.80		0.20		2.16
	L = 3.00 m		1.00	3.00	1.80			5.40
			1.00	3.00		0.20		0.60
			1.00	1.80		0.20		0.36
03.05.10	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	KG						483.79
								

03.06	PUENTES ALCANTARILLA (2)							
	VER PLANO PA-01							
03.06.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						18.46
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							

	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		1.00	4.00	1.70	0.50	3.40	
	TRANSICION Lt = 1.50 m		2.00	1.50	2.25	0.50	3.38	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		1.00	4.13	1.40	0.50	2.89	
	TRANSICION Lt = 1.00 m		2.00	1.00	1.53	0.50	1.53	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA		1.00	4.06	1.85	0.50	3.76	
			1.00	3.80	1.85	0.50	3.52	
03.06.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO SELLECCIONADO	M3						5.69
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		1.00	4.00	1.70	0.15	1.02	
	TRANSICION Lt = 1.50 m		2.00	1.50	2.25	0.15	1.01	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		1.00	4.13	1.40	0.15	0.87	
	TRANSICION Lt = 1.00 m		2.00	1.00	1.53	0.15	0.46	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA		1.00	4.60	1.85	0.15	1.28	
			1.00	3.80	1.85	0.15	1.05	
03.06.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				12.77	15.33
03.06.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	M2						37.92
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		1.00	4.00	1.70		6.80	
	TRANSICION Lt = 1.50 m		2.00	1.50	2.25		6.75	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		1.00	4.13	1.40		5.78	

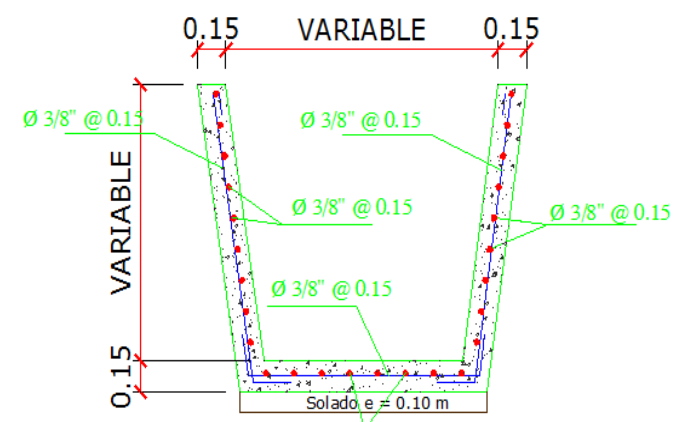
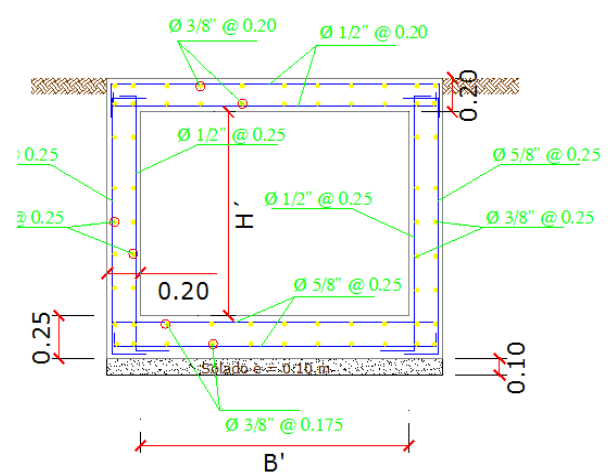
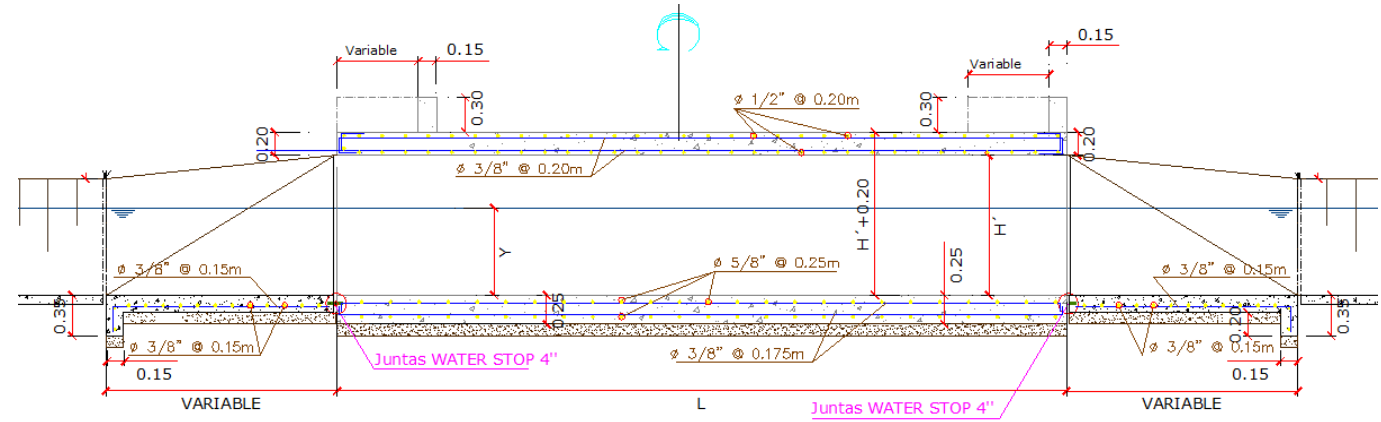
	TRANSICION Lt = 1.00 m		2.00	1.00	1.53		3.05	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA		1.00	4.60	1.85		8.51	
			1.00	3.80	1.85		7.03	
03.06.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						29.14
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00							
	MUROS		2.00	4.00	0.20	1.00	1.60	
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.00	1.70	0.20	1.36	
	LOSA INFERIOR		1.00	4.00	1.70	0.25	1.70	
	SARDINELES		2.00	1.70	0.20	0.30	0.20	
	TRANSICION Lt = 1.50 m						0.00	
	MUROS		4.00	1.45	0.15	1.05	0.91	
			4.00	0.25	0.15	1.05	0.16	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.50	1.25	0.15	0.28	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00							
	MUROS		2.00	4.13	0.20	1.00	1.65	
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.13	1.40	0.20	1.16	
	LOSA INFERIOR		1.00	4.13	1.40	0.25	1.45	
	SARDINELES		2.00	1.40	0.20	0.30	0.17	
	TRANSICION Lt = 1.00 m							
	MUROS		4.00	0.90	0.15	1.10	0.59	
			4.00	0.25	0.15	1.10	0.17	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.50	1.43	0.15	0.32	

	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75							
	MUROS		2.00	4.60	0.20	1.75	3.22	
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.60	1.85	0.25	2.13	
	LOSA INFERIOR		1.00	4.60	1.85	0.25	2.13	
	SARDINELES		2.00	2.50	0.25	0.35	0.44	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75							
	MUROS		2.00	3.80	0.20	1.75	2.66	
	LOSA SUPERIOR		1.00	3.80	1.85	0.25	1.76	
	LOSA INFERIOR		1.00	3.80	1.85	0.25	1.76	
	SARDINELES		2.00	2.50	0.25	0.35	0.44	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.75 m, ancho = 2.60 m, losa sobre estructura existente en buen estado KM 2+589.22							
	LOSA SUPERIOR		1.00	3.75	2.60	0.25	2.44	
	SARDINELES		2.00	2.60	0.25	0.35	0.46	
03.06.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARAVISTA	M2						130.65
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00							
	MUROS		2.00	4.00		1.00	8.00	
			2.00	4.00		1.20	9.60	
	SARDINELES		2.00	1.70		0.30	1.02	
			2.00	1.70		0.50	1.70	
	TRANSICION Lt = 1.50 m						0.00	

	MUROS		4.00	1.45		1.05	6.09	
			4.00	0.25		1.05	1.05	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00							
	MUROS		2.00	4.13		1.00	8.26	
			2.00	4.13		1.20	9.91	
	SARDINELES		2.00	1.40		0.30	0.84	
			2.00	1.40		0.50	1.40	
	TRANSICION Lt = 1.00 m							
	MUROS		4.00	0.90		1.10	3.96	
			4.00	0.25		1.10	1.10	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75							
	MUROS		2.00	4.60		2.00	18.40	
			2.00	4.60		1.75	16.10	
	SARDINELES		2.00	2.50		0.35	1.75	
			2.00	2.50		0.60	3.00	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75							
	MUROS		2.00	3.80		2.00	15.20	
			2.00	3.80		1.75	13.30	
	SARDINELES		2.00	2.50		0.35	1.75	
			2.00	2.50		0.60	3.00	

	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.75 m, ancho = 2.60 m, losa sobre estructura existente en buen estado KM 2+589.22							
	SARDINELES		2.00	2.60		0.35	1.82	
			2.00	2.60		0.60	3.12	
			4.00	0.20		0.35	0.28	
03.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA	M2						27.48
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00							
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.00	1.30		5.20	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00							
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.13	1.00		4.13	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75							
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.60	1.35		6.21	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75							
	LOSA SUPERIOR		1.00	3.80	1.35		5.13	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.75 m, ancho = 2.60 m, losa sobre estructura existente en buen estado KM 2+589.22							
			1.00	3.75	1.32		4.93	
			2.00	3.75		0.25	1.88	

03.06.08	ACERO F'Y=4200 KG/CM2	KG						4,530.03
----------	-----------------------	----	--	--	--	--	--	----------



		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL	
PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37, L = 4 m, SECCION 1.30*1.00								
LOSA SUPERIOR								
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m		1/2"	0.99	36.00	1.95	70.20	69.50	
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m		3/8"	0.56	20.00	4.25	85.00	47.60	
LOSA INFERIOR								
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m		5/8"	1.55	28.00	1.95	54.60	84.63	
Acero Secundario 3/8"@ 0.175 m		1/2"	0.99	22.00	4.25	93.50	92.57	
MUROS								
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m		5/8"	1.55	32.00	1.70	54.40	84.32	
Acero Principal 1/2"@ 0.25 m		1/2"	0.99	32.00	1.70	54.40	53.86	
Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m		3/8"	0.56	16.00	4.25	68.00	38.08	
SARDINELES								
4 Ø 1/2" - acero principal		1/2"	0.99	8.00	1.95	15.60	15.44	
4 Ø 3/8" - acero principal		3/8"	0.56	8.00	1.95	15.60	8.74	
1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e		3/8"	0.56	1,254.00	1.34	1,680.36	941.00	
TRANSICIONES								
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros		3/8"	0.56	44.00	1.85	81.40	45.58	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros		3/8"	0.56	24.00	1.85	44.40	24.86	
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior		3/8"	0.56	20.00	1.25	25.00	14.00	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior		3/8"	0.56	22.00	1.75	38.50	21.56	
PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29, L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00								
LOSA SUPERIOR								
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m		1/2"	0.99	38.00	1.65	62.70	62.07	
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m		3/8"	0.56	16.00	4.38	70.08	39.24	
LOSA INFERIOR								
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m		5/8"	1.55	30.00	1.65	49.50	76.73	

Acero Secundario 3/8"@ 0.175 m	3/8"	0.56	18.00	4.38	78.84	44.15	
MUROS							
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m	5/8"	1.55	34.00	1.70	57.80	89.59	
Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	34.00	1.70	57.80	57.22	
Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	16.00	4.38	70.08	39.24	
SARDINELES							
4 Ø 1/2" - acero principal	1/2"	0.99	8.00	1.65	13.20	13.07	
4 Ø 3/8" - acero principal	3/8"	0.56	8.00	1.65	13.20	7.39	
1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	1,254.00	1.34	1,680.36	941.00	
TRANSICIONES							
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	44.00	1.45	63.80	35.73	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	28.00	1.85	51.80	29.01	
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	20.00	1.10	22.00	12.32	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	18.00	1.75	31.50	17.64	
PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75							
LOSA SUPERIOR							
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m	1/2"	0.99	46.00	2.10	96.60	95.63	
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m	3/8"	0.56	20.00	4.85	97.00	54.32	
LOSA INFERIOR							
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m	5/8"	1.55	46.00	2.10	96.60	149.73	
Acero Secundario 3/8"@ 0.175 m	3/8"	0.56	20.00	4.85	97.00	54.32	
MUROS							
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m	5/8"	1.55	36.00	2.50	90.00	139.50	
Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	36.00	2.50	90.00	89.10	
Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	28.00	4.85	135.80	76.05	

SARDINELES								
4 Ø 1/2" - acero principal	1/2"	0.99	8.00	2.75	22.00	21.78		
4 Ø 3/8" - acero principal	3/8"	0.56	8.00	2.75	22.00	12.32		
1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	22.00	1.64	36.08	20.20		
PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75								
LOSA SUPERIOR								
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m	1/2"	0.99	38.00	2.10	79.80	79.00		
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m	3/8"	0.56	20.00	4.05	81.00	45.36		
LOSA INFERIOR								
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m	5/8"	1.55	38.00	2.10	79.80	123.69		
Acero Secundario 3/8"@ 0.175 m	3/8"	0.56	20.00	4.05	81.00	45.36		
MUROS								
Acero Principal 5/8"@ 0.25 m	5/8"	1.55	30.00	2.50	75.00	116.25		
Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	30.00	2.50	75.00	74.25		
Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	28.00	4.05	113.40	63.50		
SARDINELES								
4 Ø 1/2" - acero principal	1/2"	0.99	8.00	2.75	22.00	21.78		
4 Ø 3/8" - acero principal	3/8"	0.56	8.00	2.75	22.00	12.32		
1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	22.00	1.64	36.08	20.20		
PUENTE ALCANTARILLA L = 3.75 m, ancho = 2.60 m, losa sobre estructura existente en buen estado KM 2+589.22								
LOSA SUPERIOR								
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m	1/2"	0.99	38.00	2.45	93.10	92.17		

	Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m	3/8"	0.56	28.00	4.00	112.00	62.72	
	SARDINELES							
	4 Ø 1/2" - acero principal	1/2"	0.99	8.00	2.85	22.80	22.57	
	4 Ø 3/8" - acero principal	3/8"	0.56	8.00	2.85	22.80	12.77	
	1 Ø 3/8" @ 0.05 m, 3@0.10 m, rto @ 0.20m, a/e	3/8"	0.56	22.00	1.54	33.88	18.97	
03.06.09	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M		perimetro				12.79
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37, L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		2.00	3.15			6.29	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29, L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		2.00	3.25			6.50	
03.06.10	JUNTAS WATER STOP 4"	M						38.00
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37, L = 4 m, SECCION 1.30*1.00		2.00	3.30			6.60	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29, L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00		2.00	3.00			6.00	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75		2.00	6.35			12.70	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75		2.00	6.35			12.70	
03.06.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						37.87
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+126.37							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4 m, SECCION 1.30*1.00							
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.00	1.70		6.80	
	PUENTE ALCANTARILLA KM 0+707.29							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.13 m, SECCION 1.00*1.00							
	LOSA SUPERIOR		1.00	4.13	1.40		5.78	
	PUENTE ALCANTARILLA AMPLIACION A LOS LADOS DE LA PANAMERICANA							
	PUENTE ALCANTARILLA L = 4.60 m, SECCION 1.35*1.75							

	LOSA SUPERIOR		1.00	4.60	1.85		8.51	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.8 m, SECCION 1.35*1.75							
	LOSA SUPERIOR		1.00	3.80	1.85		7.03	
	PUENTE ALCANTARILLA L = 3.75 m, ancho = 2.60 m, losa sobre estructura existente en buen estado KM 2+589.22							
	LOSA SUPERIOR		1.00	3.75	2.60		9.75	
03.07	ESTRUCTURA DE RETENCION (7)							
03.07.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3						12.88
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							

	RETENCIONES		2.00	1.20	1.90	0.50	2.28	
	TRANSICIONES		4.00	1.00	1.05	0.50	2.10	
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
	RETENCIONES		5.00	1.50	1.65	0.50	6.19	
	TRANSICIONES		10.00	0.50	0.93	0.50	2.31	
03.07.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO SELLECCIONADO	M3						7.29
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
	RETENCIONES		2.00	1.20	1.90	0.30	1.37	
	TRANSICIONES		4.00	1.00	1.05	0.25	1.05	
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
	RETENCIONES		5.00	1.50	1.65	0.30	3.71	
	TRANSICIONES		10.00	0.50	0.93	0.25	1.16	
03.07.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				5.59	6.71
03.07.04	SOLADO E = 0.10 m	M2						25.76
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
	RETENCIONES		2.00	1.20	1.90		4.56	
	TRANSICIONES		4.00	1.00	1.05		4.20	
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							

	RETENCIONES		5.00	1.50	1.65		12.38	
	TRANSICIONES		10.00	0.50	0.93		4.63	
03.07.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						12.79
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
	RETENCIONES - MUROS		4.00	1.20	0.20	0.95	0.91	
	RETENCIONES - LOSA INFERIOR		2.00	1.20	1.90	0.20	0.91	
	LOSA DE MANIOBRAS		2.00	1.90	0.60	0.10	0.23	
	TRANSICIONES - MUROS		8.00	0.89	0.15	0.85	0.91	
			8.00	0.25	0.15	0.85	0.26	
	TRANSICIONES - LOSA INFERIOR		4.00	1.00	1.35	0.15	0.81	
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
	RETENCIONES - MUROS		10.00	1.50	0.20	0.90	2.70	
	RETENCIONES - LOSA INFERIOR		5.00	1.50	1.65	0.20	2.48	
	LOSA DE MANIOBRAS		5.00	1.65	0.60	0.10	0.50	
	TRANSICIONES - MUROS		20.00	0.44	0.15	0.80	1.06	
			20.00	0.25	0.15	0.80	0.60	
	TRANSICIONES - LOSA INFERIOR		10.00	0.50	1.23	0.15	0.92	
	LOSAS DE MANIOBRAS FALTANTES EN ESTRUCTURAS EXISTENTES							
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 1+407.00		1.00	1.90	0.60	0.10	0.11	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+051.00		1.00	1.75	0.60	0.10	0.11	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 3+372.00		1.00	1.75	0.60	0.10	0.11	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+432.50		1.00	1.85	0.60	0.10	0.11	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+596.00		1.00	1.45	0.60	0.10	0.09	

03.07.08	ACERO F _y =4200 KG/CM ²	KG					1,227.35
<p style="text-align: center;">CORTE B - B ESCALA: 1/25</p>		<p style="text-align: center;">CORTE D - D ESCALA: 1/25</p>					
		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL
KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
LOSA INFERIOR							
Acero Principal 1/2" @ 0.20 m		1/2"	0.99	28.00	2.15	60.20	59.60
Acero Secundario 3/8" @ 0.20 m		3/8"	0.56	44.00	1.45	63.80	35.73
MUROS							
Acero Principal 1/2" @ 0.20 m		1/2"	0.99	56.00	1.40	78.40	77.62
Acero Secundario 3/8" @ 0.20 m		3/8"	0.56	48.00	1.45	69.60	38.98
TRANSICIONES							
Acero principal 3/8" @ 0.15 m - muros		3/8"	0.56	56.00	1.10	61.60	34.50
Acero Secundario 3/8" @ 0.15 m - muros		3/8"	0.56	48.00	1.25	60.00	33.60
Acero principal 3/8" @ 0.15 m - losa inferior		3/8"	0.56	28.00	1.60	44.80	25.09
Acero Secundario 3/8" @ 0.15 m - losa inferior		3/8"	0.56	40.00	1.25	50.00	28.00
LOSA DE MANIOBRAS							
1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal		1/2"	0.99	8.00	2.25	18.00	17.82
1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario		3/8"	0.56	22.00	0.55	12.10	6.78
KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
LOSA INFERIOR							

Acero Principal 1/2"@ 0.20 m	1/2"	0.99	90.00	1.90	171.00	169.29	
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m	3/8"	0.56	90.00	1.75	157.50	88.20	
MUROS							
Acero Principal 1/2"@ 0.20 m	1/2"	0.99	180.00	1.35	243.00	240.57	
Acero Secundario 3/8"@ 0.20 m	3/8"	0.56	120.00	1.75	210.00	117.60	
TRANSICIONES							
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	60.00	1.05	63.00	35.28	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	120.00	0.75	90.00	50.40	
Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	30.00	1.48	44.25	24.78	
Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	80.00	0.75	60.00	33.60	
LOSA DE MANIOBRAS							
1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	20.00	2.00	40.00	39.60	
1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	45.00	0.55	24.75	13.86	
LOSAS DE MANIOBRAS FALTANTES EN ESTRUCTURAS EXISTENTES							
LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 1+407.00							
1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	2.25	9.00	8.91	
1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	11.00	0.55	6.05	3.39	
LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+051.00							
1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	2.10	8.40	8.32	
1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	10.00	0.55	5.50	3.08	

	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 3+372.00							
	1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	2.10	8.40	8.32	
	1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	10.00	0.55	5.50	3.08	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+432.50							
	1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	2.20	8.80	8.71	
	1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	10.00	0.55	5.50	3.08	
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+596.00							
	1 Ø 1/2" @ 0.15 m, acero principal	1/2"	0.99	4.00	1.80	7.20	7.13	
	1 Ø 3/8" @ 0.20 m, acero secundario	3/8"	0.56	8.00	0.55	4.40	2.46	
03.07.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						73.80
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m							
	RETENCIONES - MUROS		4.00	1.20		0.95	4.56	
	RETENCIONES - LOSA INFERIOR		2.00	1.20	1.50		3.60	
	LOSA DE MANIOBRAS		2.00	1.90	0.60		2.28	
	TRANSICIONES - MUROS		8.00	0.89		0.85	6.05	
			8.00	0.25		0.85	1.70	
	TRANSICIONES - LOSA INFERIOR		4.00	1.00	1.35		5.40	
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m							
	RETENCIONES - MUROS		10.00	1.50		0.90	13.50	
	RETENCIONES - LOSA INFERIOR		5.00	1.50	1.25		9.38	
	LOSA DE MANIOBRAS		5.00	1.65	0.60		4.95	
	TRANSICIONES - MUROS		20.00	0.44		0.80	7.04	
			20.00	0.25		0.80	4.00	
	TRANSICIONES - LOSA INFERIOR		10.00	0.50	1.23		6.13	

LOSAS DE MANIOBRAS FALTANTES EN ESTRUCTURAS EXISTENTES							
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 1+407.00		1.00	1.90	0.60		1.14
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+051.00		1.00	1.75	0.60		1.05
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 3+372.00		1.00	1.75	0.60		1.05
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+432.50		1.00	1.85	0.60		1.11
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+596.00		1.00	1.45	0.60		0.87
03.07.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	M					36.68
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m		4.00	2.72			10.89
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m		10.00	2.58			25.80
03.07.11	JUNTAS WATER STOP 4"	M					44.10
	KM 1+514.45, 1+568.13, L=1.20m, A=1.90m, H'=0.95, Lt=1.00m		4.00	3.40			13.60
	KM 2+808.26, 3+094.43, 3+139.77, 3+163.76, 4+040.43, L=1.50m, A=1.65m, H'=0.90, Lt=0.50m		10.00	3.05			30.50
03.07.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.95 x 1.50	UND					4.00
	0.95 x 1.50 - PARA RETENCIONES PROYECTADAS		2.00				2.00
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 1+407.00		1.00				1.00
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+596.00		1.00				1.00
03.07.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.90 x 1.25	UND					8.00
	0.90 x 1.25 - PARA RETENCIONES PROYECTADAS		5.00				5.00
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+051.00		1.00				1.00
	LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 3+372.00		1.00				1.00

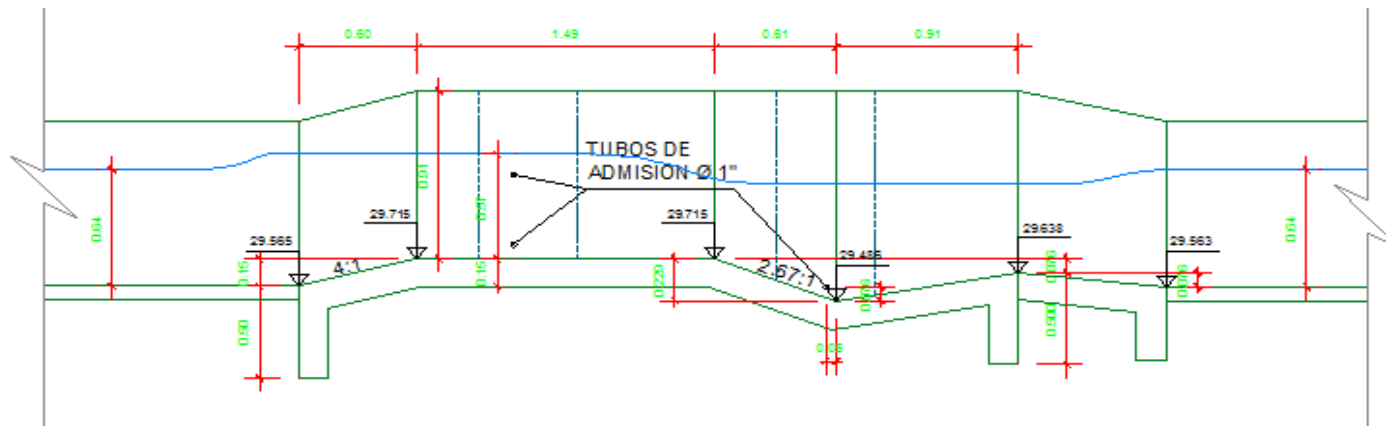
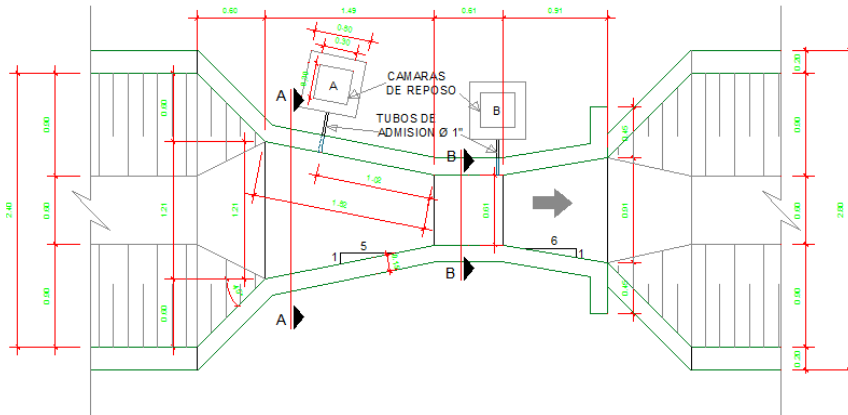
LOSA DE MANIOBRA - RETENCION EXISTENTE KM 2+432.50

1.00

1.00

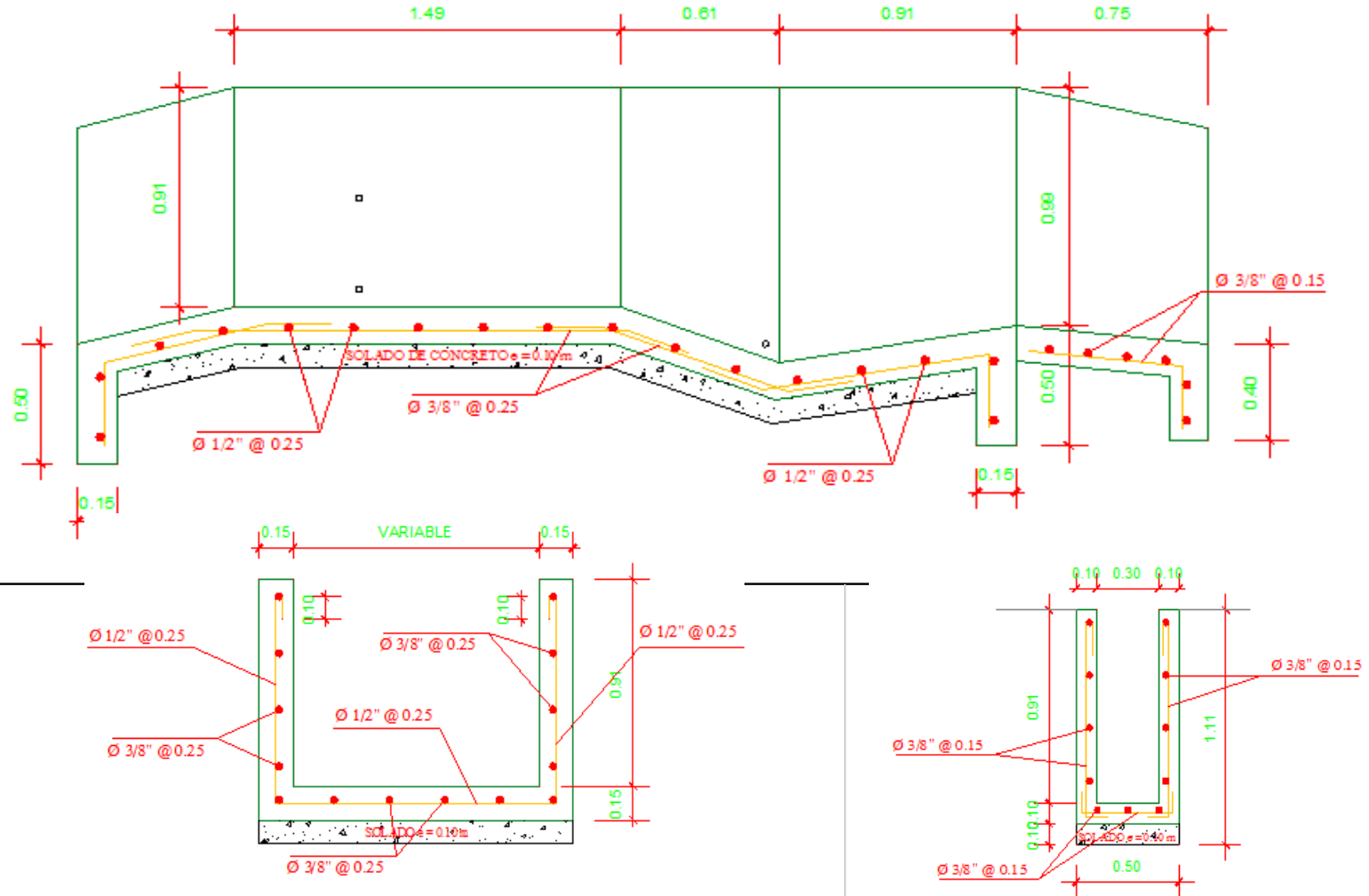
03.08 **AFORADOR PARSHALL (1)**

VER PLANO DAP-01



03.08.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	M3							3.03
	TRANSICION DE ENTRADA		1.00	0.60	1.21	0.50	0.36		
	SECCION CONVERGENTE		1.00	1.49	1.21	0.50	0.90		
	GARGANTA		1.00	0.61	0.91	0.50	0.28		
	SECCION DIVERGENTE		1.00	0.91	1.06	0.50	0.48		
	TRANSICION DE SALIDA		1.00	0.75	1.06	0.50	0.40		
	CAMARA DE REPOSO A		1.00	0.50	0.50	1.11	0.28		
	CAMARA DE REPOSO B		1.00	0.50	0.50	1.34	0.34		
03.08.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO SELLECCIONADO	M3							1.21
	TRANSICION DE ENTRADA		1.00	0.60	1.21	0.25	0.18		
	SECCION CONVERGENTE		1.00	1.49	1.21	0.25	0.45		
	GARGANTA		1.00	0.61	0.91	0.25	0.14		
	SECCION DIVERGENTE		1.00	0.91	1.06	0.25	0.24		
	TRANSICION DE SALIDA		1.00	0.75	1.06	0.25	0.20		
03.08.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1.20				4.24		5.09
03.08.04	SOLADO E = 0.10 m	M2							5.34
	TRANSICION DE ENTRADA		1.00	0.60	1.21		0.72		
	SECCION CONVERGENTE		1.00	1.49	1.21		1.80		
	GARGANTA		1.00	0.61	0.91		0.56		
	SECCION DIVERGENTE		1.00	0.91	1.06		0.96		
	TRANSICION DE SALIDA		1.00	0.75	1.06		0.79		

	CAMARA DE REPOSO A		1.00	0.50	0.50		0.25	
	CAMARA DE REPOSO B		1.00	0.50	0.50		0.25	
03.08.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3						3.00
	TRANSICION DE ENTRADA							
	MUROS		2.00	0.90	0.15	1.06	0.29	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.60	1.21	0.15	0.11	
	SECCION CONVERGENTE							
	MUROS		2.00	1.52	0.15	0.91	0.41	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.49	1.21	0.15	0.27	
	GARGANTA							
	MUROS		2.00	0.61	0.15	1.18	0.22	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.61	0.91	0.15	0.08	
	SECCION DIVERGENTE							
	MUROS		2.00	0.93	0.15	1.22	0.34	
			2.00	0.32	0.15	1.14	0.11	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.91	1.06	0.15	0.14	
	TRANSICION DE SALIDA							
	MUROS		2.00	1.04	0.15	1.09	0.34	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.75	1.06	0.15	0.12	
	CAMARA DE REPOSO A							
	MUROS		2.00	0.50	0.15	0.91	0.14	
			2.00	0.30	0.15	0.91	0.08	



		DIAM.	PESO/M	N° ELEM.	LONG/PIEZA	LONG. TOTAL	PESO PARCIAL	
	TRANSICION DE ENTRADA							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	12.00	1.30	15.60	8.74	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	12.00	1.19	14.28	8.00	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	4.00	1.46	5.82	3.26	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	9.00	0.85	7.65	4.28	
	SECCION CONVERGENTE							
	MUROS							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	14.00	1.11	15.54	15.38	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	10.00	1.75	17.50	9.80	
	LOSA INFERIOR							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	7.00	1.75	12.25	12.13	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	6.00	2.17	13.02	7.29	
	GARGANTA							
	MUROS							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	6.00	1.18	7.05	6.98	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	12.00	1.01	12.12	6.79	
	LOSA INFERIOR							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	3.00	1.16	3.48	3.45	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	5.00	1.27	6.35	3.56	
	SECCION DIVERGENTE							
	MUROS							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	14.00	1.39	19.46	19.27	

	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	12.00	1.15	13.80	7.73	
	LOSA INFERIOR							
	Acero Principal 1/2"@ 0.25 m	1/2"	0.99	5.00	1.54	7.70	7.62	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.25 m	3/8"	0.56	5.00	1.45	7.25	4.06	
	TRANSICION DE SALIDA							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	1.35	18.90	10.58	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	14.00	0.96	13.44	7.53	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	6.00	1.31	7.83	4.38	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	8.00	0.85	6.80	3.81	
	CAMARA DE REPOSO A							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	12.00	1.26	15.12	8.47	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	12.00	0.75	9.00	5.04	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	4.00	0.75	3.00	1.68	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	4.00	0.75	3.00	1.68	
	CAMARA DE REPOSO B							
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	12.00	1.49	17.88	10.01	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - muros	3/8"	0.56	16.00	0.75	12.00	6.72	
	Acero principal 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	4.00	0.75	3.00	1.68	
	Acero Secundario 3/8"@ 0.15 m - losa inferior	3/8"	0.56	4.00	0.75	3.00	1.68	
03.08.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						19.18
	TRANSICION DE ENTRADA							
	MUROS		2.00	0.90		1.06	1.91	
	LOSA INFERIOR		1.00	0.60	1.21		0.72	
	SECCION CONVERGENTE							
	MUROS		2.00	1.52		0.91	2.77	
	LOSA INFERIOR		1.00	1.49	1.21		1.80	

METRADOS VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO

Station	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO
0+000.000	0	0	0	0	0	0
0+020.000	4.28	40.81	0.61	6.05	40.81	6.05
0+040.000	5.06	91.23	0.78	14.1	132.03	20.15
0+050.000	6.19	57.86	0.52	6.25	189.89	26.4
0+060.000	8.59	77.16	1.29	8.71	267.05	35.11
0+070.000	7.47	81.18	0.81	10.42	348.23	45.53
0+080.000	7.59	66.35	1.23	10.33	414.58	55.86
0+100.000	8.24	158.37	1.38	26.02	572.95	81.89
0+110.000	6.08	80.5	1.61	14.35	653.45	96.24
0+120.000	4.51	55.45	1.01	13.07	708.9	109.31
0+140.000	3.62	79.85	0.96	19.54	788.75	128.85
0+150.000	3.26	34.86	0.46	7.18	823.61	136.03
0+160.000	3.95	37.78	0.41	4.29	861.39	140.32
0+180.000	4.72	87.5	0.51	9.09	948.9	149.42
0+210.000	2.54	106.72	0.43	14.28	1055.61	163.7
0+220.000	4.18	33.6	0.97	7.02	1089.21	170.72
0+240.000	6.54	109.21	0.27	12.27	1198.41	182.99
0+260.000	5.59	121.79	0.24	5.05	1320.2	188.04
0+280.000	5.55	109.99	2.22	25.06	1430.19	213.1
0+300.000	5.6	114.8	1.32	33.68	1544.99	246.78
0+320.000	4.75	101.63	0.29	16.4	1646.63	263.17
0+330.000	4.01	47.24	0.44	3.56	1693.86	266.73
0+340.000	2.49	36.41	0.26	3.31	1730.27	270.05
0+360.000	3.64	59.38	1.53	17.41	1789.65	287.45
0+380.000	3.35	69.91	0.54	20.7	1859.56	308.16
0+390.000	3.61	35.16	0.41	4.74	1894.72	312.9
0+400.000	3.89	30.2	0.26	3.46	1924.92	316.36
0+410.000	3.38	37.03	1.12	6.86	1961.94	323.22
0+420.000	2.82	35.15	1.48	12.29	1997.1	335.51
0+440.000	1.15	40.01	0.75	22.26	2037.11	357.77
0+480.000	1.6	58.79	0.5	25.03	2095.9	382.81
0+500.000	1.03	26.02	0.82	13.23	2121.92	396.03
0+520.000	0.78	18.01	1.28	21.04	2139.93	417.07
0+530.000	0.38	6.04	1.6	14.57	2145.98	431.64
0+540.000	0.03	2.23	2.24	19.89	2148.21	451.52
0+550.000	0.27	1.42	0.91	15.52	2149.63	467.04
0+560.000	1.4	8.04	0.94	9.25	2157.67	476.29
0+580.000	0.26	16.74	1.73	26.88	2174.41	503.17
0+610.000	0.72	14.78	0.52	33.87	2189.19	537.04
0+620.000	0.8	7.63	0.91	7.18	2196.81	544.22
0+640.000	0.79	15.98	0.89	18.07	2212.79	562.29

0+640.000	0.79	15.98	0.89	18.07	2212.79	562.29
0+670.000	2.9	55.17	0.19	16.2	2267.96	578.49
0+680.000	2.19	25.61	0.2	1.92	2293.57	580.41
0+700.000	1.52	36.39	0.23	4.23	2329.96	584.64
0+710.000	3.17	22.9	0.28	2.47	2352.86	587.11
0+720.000	0	15.2	0	1.29	2368.06	588.4
0+740.000	6.11	61.73	0.51	5.07	2429.8	593.48
0+750.000	5.23	59.95	0.51	5.11	2489.75	598.58
0+760.000	2.43	41.87	0.19	3.57	2531.62	602.16
0+780.000	1.76	42.31	0.79	9.77	2573.93	611.92
0+800.000	1.12	29.04	0.86	16.42	2602.97	628.34
0+820.000	1.03	21.55	0.55	14.04	2624.52	642.38
0+840.000	0.13	11.63	0.92	14.69	2636.15	657.08
0+850.000	0.58	3.5	0.6	7.64	2639.65	664.72
0+860.000	0.76	6.58	0.33	4.68	2646.23	669.41
0+880.000	0.99	17.62	0.71	10.38	2663.85	679.78
0+900.000	0.97	19.6	0.66	13.63	2683.45	693.42
0+920.000	1.39	23.54	0.64	12.91	2706.99	706.33
0+940.000	0.59	19.47	0.53	11.64	2726.45	717.97
0+950.000	0.32	4.68	0.81	6.72	2731.13	724.69
0+960.000	1.14	7.37	0.92	8.63	2738.5	733.32
0+980.000	0.81	19.54	0.81	17.28	2758.03	750.6
1+000.000	1.71	25.22	0.71	15.17	2783.26	765.77
1+030.000	1.89	53.66	0.34	15.64	2836.92	781.41
1+060.000	1.12	45.39	0.64	14.58	2882.31	795.99
1+080.000	0.74	18.62	0.74	13.78	2900.93	809.77
1+100.000	0.69	14.38	0.71	14.49	2915.32	824.26
1+120.000	0.43	11.21	1.03	17.39	2926.53	841.65
1+140.000	0.28	7.05	0.86	18.87	2933.58	860.52
1+160.000	0.39	6.71	1.18	20.36	2940.29	880.88
1+180.000	0.46	8.56	1.46	26.37	2948.85	907.25
1+200.000	0.44	9.02	1.6	30.59	2957.87	937.84
1+220.000	0.34	7.82	1.76	33.59	2965.69	971.43
1+240.000	0.27	6.12	1.72	34.74	2971.82	1006.17
1+260.000	0.16	4.18	1.75	34.64	2976	1040.8
1+280.000	0.04	2.01	2.32	40.72	2978	1081.53
1+300.000	0	0.43	2.26	46.09	2978.43	1127.62
1+320.000	0	0.03	2	42.52	2978.46	1170.14
1+340.000	0	0.03	1.6	36.04	2978.48	1206.18
1+360.000	0.04	0.39	1.38	29.79	2978.87	1235.97
1+380.000	0.12	1.61	1.49	28.67	2980.48	1264.63
1+400.000	0.35	4.82	2.35	38.4	2985.31	1303.03

1+420.000	0.06	4.1	1.65	39.98	2989.41	1343.02
1+440.000	0	0.6	2.87	45.24	2990.01	1388.26
1+460.000	0.03	0.29	1	38.7	2990.3	1426.96
1+480.000	0.38	4.13	2.01	30.14	2994.43	1457.1
1+510.000	0.2	8.73	2.06	61.09	3003.16	1518.19
1+520.000	0.02	1.06	3.05	25.58	3004.22	1543.77
1+540.000	0.21	2.3	1.26	43.11	3006.52	1586.88
1+560.000	0.11	3.25	2.09	33.21	3009.78	1620.09
1+580.000	0.09	1.96	2.4	45.31	3011.74	1665.41
1+600.000	0	0.92	3.04	54	3012.65	1719.41
1+620.000	0.01	0.13	3.29	63.36	3012.78	1782.77
1+640.000	0.08	0.9	2.52	58.16	3013.68	1840.93
1+660.000	0	0.8	3	55.24	3014.48	1896.17
1+680.000	0	0	3.54	65.45	3014.48	1961.62
1+700.000	0	0	4.07	76.14	3014.48	2037.76
1+710.000	0	0	4.39	42.28	3014.49	2080.04
1+720.000	0.02	0.09	3.41	39.68	3014.58	2119.72
1+740.000	0.38	3.97	2.13	55.42	3018.55	2175.14
1+760.000	0.56	9.23	1.41	35.43	3027.78	2210.58
1+780.000	1.32	19.06	1.22	26.29	3046.84	2236.86
1+810.000	1.51	41.7	0.96	32.76	3088.54	2269.62
1+820.000	0	7.53	1.44	12.02	3096.07	2281.64
1+840.000	2.29	23.01	1.33	27.63	3119.08	2309.26
1+850.000	3.05	28.2	1.05	11.54	3147.28	2320.8
1+860.000	2.44	28.87	1.32	11.74	3176.15	2332.54
1+880.000	1.54	35.52	1.36	26.74	3211.67	2359.28
1+900.000	0.54	21.61	1.64	30.05	3233.28	2389.33
1+920.000	0.8	13.53	2.08	37.07	3246.8	2426.41
1+930.000	0.23	5.14	2.56	23.03	3251.94	2449.44
1+940.000	0.46	3.49	1.98	22.59	3255.43	2472.02
1+950.000	0.78	6.17	1	14.87	3261.6	2486.89
1+960.000	0.6	6.63	1.19	10.92	3268.22	2497.82
1+980.000	0.04	6.47	1.83	30.22	3274.69	2528.03
2+010.000	0.46	7.37	1.61	51.64	3282.06	2579.68
2+020.000	0.04	2.49	3.15	23.8	3284.55	2603.48
2+040.000	0	0.42	2.76	60.24	3284.96	2663.72
2+060.000	0.02	0.15	2.11	49.44	3285.12	2713.15
2+090.000	0.01	0.4	3.44	83.93	3285.51	2797.09
2+120.000	0.03	0.67	3	95.24	3286.18	2892.33
2+160.000	7.19	141.54	0.74	74.82	3427.72	2967.14
2+180.000	7.39	145.87	0.71	14.54	3573.58	2981.68

2+200.000	6.73	141.27	0.8	15.07	3714.85	2996.75
2+210.000	6.45	61.83	0.89	8.63	3776.69	3005.38
2+220.000	6.14	62.23	0.81	8.56	3838.92	3013.95
2+240.000	7.1	135.32	0.65	14.6	3974.24	3028.55
2+270.000	6.61	198.67	0.48	17.21	4172.91	3045.76
2+280.000	6.13	63.69	0.32	4	4236.6	3049.76
2+300.000	5.84	119.66	1.1	14.15	4356.26	3063.91
2+310.000	7.62	68.14	0.46	7.79	4424.4	3071.7
2+320.000	8.39	83.05	0.65	5.5	4507.45	3077.2
2+340.000	8.37	167.56	0.6	12.56	4675.01	3089.76
2+360.000	3.62	122.44	0.75	13.48	4797.45	3103.24
2+380.000	2.42	59.25	0.34	10.79	4856.7	3114.03
2+400.000	1.9	42.75	0.47	8.11	4899.45	3122.14
2+420.000	1.62	35.19	1.04	15.15	4934.64	3137.29
2+440.000	2.48	42.02	0.75	18.05	4976.66	3155.34
2+460.000	1.69	42.3	1.87	26.27	5018.96	3181.61
2+470.000	2.19	18.9	1.3	15.88	5037.86	3197.5
2+480.000	1.98	20.49	1.09	11.99	5058.35	3209.49
2+490.000	1.74	19	1.04	10.67	5077.35	3220.16
2+500.000	1.46	16.24	1.17	11.05	5093.59	3231.21
2+510.000	1.42	14.19	1.39	12.81	5107.78	3244.02
2+520.000	2.22	17.95	1.1	12.42	5125.73	3256.44
2+540.000	3.03	50.96	1.43	25.39	5176.69	3281.84
2+570.000	1.53	79.79	2.17	52.29	5256.48	3334.12
2+580.000	2.33	21.29	1.42	18.04	5277.77	3352.16
2+600.000	1.15	28.87	1.87	31.99	5306.64	3384.15
2+620.000	1.09	22.37	1.23	30.95	5329.01	3415.1
2+640.000	1.77	28	1.21	24.29	5357.01	3439.39
2+650.000	3.43	23.21	1.19	11.48	5380.22	3450.87
2+660.000	2.84	28.49	1.43	12.48	5408.72	3463.35
2+680.000	1.89	44.86	0.88	22.69	5453.57	3486.04
2+690.000	1.57	19.33	0.71	8.2	5472.9	3494.23
2+700.000	2.38	21.16	0.56	6.47	5494.07	3500.7
2+710.000	1.94	17.89	0.94	7.42	5511.95	3508.12
2+720.000	1.78	17.79	0.92	9.27	5529.74	3517.39
2+740.000	2.36	42.85	1.17	20.9	5572.59	3538.29
2+760.000	2.65	50.43	1.22	23.9	5623.02	3562.18
2+790.000	0.68	49.19	1.87	46.53	5672.21	3608.71
2+800.000	0.95	8.67	1.41	16.52	5680.88	3625.24
2+820.000	0.82	17.74	1.5	29.16	5698.62	3654.4
2+840.000	0.03	8.58	2.07	35.74	5707.2	3690.14

2+860.000	0.52	5.63	1.54	36.62	5712.83	3726.76
2+900.000	0.72	25.45	1.1	53.32	5738.27	3780.08
2+920.000	0.19	8.95	2.76	38.45	5747.22	3818.53
2+940.000	0.2	3.81	1.98	48.07	5751.03	3866.59
2+950.000	0.09	1.44	2.03	19.73	5752.47	3886.33
2+960.000	0.02	0.5	2.1	20.01	5752.97	3906.33
2+980.000	0	0.21	2.47	45.67	5753.18	3952.01
3+000.000	0	0.06	2.01	44.78	5753.24	3996.79
3+010.000	0.04	0.16	2.4	22.04	5753.4	4018.83
3+020.000	0	0.17	2.48	24.64	5753.57	4043.47
3+040.000	0.24	2.41	2.54	50.18	5755.98	4093.66
3+060.000	0	2.42	2.63	51.59	5758.39	4145.24
3+080.000	0	0	2.58	51.33	5758.39	4196.57
3+100.000	0	0	2.3	48.85	5758.4	4245.41
3+110.000	0	0	2.98	26.39	5758.4	4271.8
3+120.000	0	0	2.92	30.14	5758.4	4301.95
3+140.000	0.12	1.2	2.46	53.71	5759.59	4355.65
3+180.000	0.56	13.89	2	89.78	5773.49	4445.43
3+200.000	2.35	28.68	1.4	33.89	5802.17	4479.32
3+220.000	0.66	29.81	2.53	39.25	5831.98	4518.57
3+240.000	0.26	9.29	1.79	43.54	5841.27	4562.1
3+260.000	0.47	7.34	1.45	32.34	5848.61	4594.44
3+280.000	0.95	14.27	1.4	28.47	5862.88	4622.91
3+300.000	0.73	16.87	1.49	28.85	5879.76	4651.75
3+320.000	0.09	8.17	3.03	45.04	5887.92	4696.79
3+340.000	0.13	2.15	3.91	71.88	5890.07	4768.67
3+350.000	0.01	0.72	2.39	32.06	5890.8	4800.72
3+360.000	0.03	0.21	2.31	21.94	5891.01	4822.66
3+380.000	0.15	1.79	2.71	50.9	5892.8	4873.56
3+400.000	0.02	1.67	2.69	54.17	5894.47	4927.72
3+420.000	0	0.18	3.1	57.16	5894.65	4984.88
3+440.000	0.02	0.24	3.01	61.15	5894.89	5046.03
3+460.000	0.05	0.74	1.91	49.23	5895.63	5095.25
3+480.000	0.07	1.18	1.75	36.31	5896.81	5131.56
3+500.000	0.21	2.62	1.83	33.98	5899.43	5165.54
3+520.000	0.64	9.09	1.18	30.4	5908.52	5195.94
3+540.000	0.76	14.77	1.62	28.55	5923.29	5224.49
3+560.000	1.94	25.96	0.36	19.14	5949.24	5243.63
3+580.000	0.68	24.88	2.49	27.84	5974.12	5271.47
3+600.000	0.31	10.1	1.89	44.53	5984.22	5315.99
3+620.000	0.05	3.59	2.21	41.49	5987.81	5357.48

3+640.000	1.56	15.86	1	31.83	6003.67	5389.31
3+660.000	2.21	37.34	1.61	25.54	6041.01	5414.86
3+670.000	1.11	16.81	1.63	17.23	6057.82	5432.09
3+680.000	1.02	10.9	1.76	17.45	6068.72	5449.54
3+700.000	0.33	13.37	0.88	26.21	6082.1	5475.75
3+730.000	1.23	22.77	2.01	42.7	6104.87	5518.44
3+760.000	2.79	60.41	0.91	44.16	6165.29	5562.6
3+770.000	2.49	25.77	1.86	13.65	6191.05	5576.25
3+780.000	1.19	18.15	1.66	17.63	6209.2	5593.88
3+810.000	1.79	45.24	0.31	29.85	6254.44	5623.73
3+820.000	1.29	15.22	0.77	5.3	6269.66	5629.03
3+840.000	0.49	17.87	0.42	11.88	6287.52	5640.91
3+860.000	0.08	5.76	3.25	36.71	6293.28	5677.62
3+880.000	0.38	4.65	2.11	53.9	6297.94	5731.51
3+900.000	0.16	5.4	1.73	38.5	6303.34	5770.02
3+920.000	0.08	2.4	2.14	38.49	6305.74	5808.51
3+940.000	0.14	2.25	1.94	40.81	6307.99	5849.31
3+960.000	0	1.41	3.11	50.48	6309.4	5899.79
3+980.000	0	0	3.57	66.85	6309.4	5966.64
4+000.000	1.74	17.58	1.59	51.79	6326.99	6018.43
4+020.000	4.73	64.78	1.62	32.03	6391.76	6050.47
4+040.000	0.09	47.38	2.36	39.57	6439.14	6090.04
4+060.000	0.11	2	2.7	50.94	6441.14	6140.98
4+080.000	0.42	5.3	2.32	50.28	6446.44	6191.26
4+100.000	0.69	11.18	1.59	39.34	6457.61	6230.6
4+110.000	3.6	21.86	0	7.91	6479.47	6238.51
4+120.000	1.56	25.82	0	0	6505.29	6238.51
4+121.000	0	0.784	0	0	6506.07	6238.51

2.5.5.1.1 CALCULO DE FLETES

1- DATOS GENERALES

A-POR PESO

MATERIALES	UNIDA D	AFECTO IGV	PESO.UNI T.	PESO.TOTA L
CEMENTO	BL	13,589.54	42.50	577,555.62
FIERRO, CLAV. ETC	KG	57,538.93	1.00	57,538.93
MADERA	P2	4,475.56	1.60	7,160.90
YESO (BOLSAS DE 18 KG)	BL	85.63	18.00	1,541.31
OTROS	KG	1,500.00	1.00	1,500.00
PESO TOTAL				645,296.75

B-POR VOLUMEN EN AGREGADOS

DESCRIPC.	UNIDA D	AFECTO S IGV	SIN IGV
AFIRMADO PUESTO EN OBRA	M3	8,539.96	
ARENA GRUESA	M3	861.68	
PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	881.91	
PIEDRA MEDIANA DE 4"	M3	10.98	
VOLUMEN TOTAL		10,294.53	0.00
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)		15.00	
NUMERO DE VIAJES		686.30	
REDONDEO		687.00	

2- FLETE TERRESTRE

UNIDAD DE TRANSPORTE			
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE		UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE	
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	15.00	CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	10.00
COSTO POR VIAJE (*) S/.	250.00	COSTO POR VIAJE S/.	350.00
COSTO POR VIAJE x TN S/.	40.00		
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	15,000.00	CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	3,500.00
FLETE POR M3	16.67	FLETE POR M3	35.00
FLETE POR KG	0.017	FLETE POR KG	0.100

	AFECTO IGV	SIN IGV
FLETE POR PESO	10,754.95	
FLETE POR VOLUMEN AGREGAD OS	171,750.00	
COSTO TOTAL FLETE TERR.	182,504.95	

FLETE POR PESO =Peso Total *
Flete por peso
FLETE POR VOLUMEN=No
viajes*costo por viaje

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	01.08	(010105030302-0201002-01) CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA					
Rendimiento	dia/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : día			393.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	8.0000	16.41	131.28	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	4.0000	22.96	91.84	
						223.12	
	Materiales						
0202010026	CLAVOS DE MADERA C/C 3"	kg		0.0200	3.64	0.07	
0230990080	WINCHA	u		0.0030	10.00	0.03	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0200	31.24	0.62	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		0.0110	3.22	0.04	
						0.76	
	Equipos						
03010000020001	NIVEL	he	0.2500	1.0000	21.18	21.18	
0301000022	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	4.0000	37.07	148.28	
						169.46	
Partida	01.09	(010101010507-0201002-01) DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			135.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	5.0000	8.0000	16.41	131.28	
						131.28	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	131.28	3.94	
						3.94	
Partida	01.10	(010101030102-0201002-01) LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES ABIERTAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m			22.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0320	22.96	0.73	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	16.41	21.00	
						21.73	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65	
						0.65	
Partida	01.11	(010101030103-0201002-01) LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES CERRADAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m			22.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.0800	0.0320	22.96	0.73	
0101010005	PEON	hh	3.2000	1.2800	16.41	21.00	
						21.73	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65	
						0.65	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU						
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	01.12	(010101010503-0201002-01) SEÑALIZACION DE CAMINOS DE ACCESO Y DE BOTADEROS						
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			181.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	16.41	52.51	52.51	
	Materiales							
0239130021	CARTELES DE SEÑALIZACION	und		3.0000	42.40	127.20	127.20	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	52.51	1.58	1.58	
Partida	02.02	(010101030307-0201002-01) LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL e=0.20m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			4.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2667	16.41	4.38	4.38	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.38	0.22	0.22	
Partida	02.03.01	(010452010110-0201002-01) EXCAVACION DE CAJA DE CANAL CON MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3			6.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0444	16.41	0.73	0.73	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.73	0.02	0.02	
0349060053	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 75 -1.4 yd3	hm	1.0000	0.0222	238.58	5.30	5.32	
Partida	02.03.02	(010452010111-0201002-01) EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL MANUAL EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : m3			37.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	22.96	3.83		
0101010005	PEON	hh	12.0000	2.0000	16.41	32.82	36.65	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.65	1.10	1.10	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	02.03.03	(010703020109-0201002-01) RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO SELECCIONADO.				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : m3		33.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.2286	22.96	5.25
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2286	18.16	4.15
0101010005	PEON	hh	16.0000	0.9143	16.41	15.00
24.40						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54
0.54						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.40	1.22
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	4.0000	0.2286	33.67	7.70
8.92						
Partida	02.03.04	(010105040126-0201002-01) RELLENO COMPACTADO EN CAJA DE CANAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 506.6650	EQ. 506.6650	Costo unitario directo por : m3		20.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0316	18.16	0.57
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0632	16.41	1.04
1.61						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54
0.54						
Equipos						
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0158	177.97	2.81
03012000010007	CAMION CISTERNA 2000 GLNS (AGUA)	hm	1.0000	0.0158	127.12	2.01
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.61	0.08
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0158	93.22	1.47
6.37						
Subpartidas						
010303060303	Carguio y transpote de agua	m3		0.0450	1.73	0.08
010303060304	Carguio y transpote de material para relleno en caja de canal	m3		1.2000	9.90	11.88
11.96						
Partida	02.03.05	(010703020204-0201002-01) PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		4.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0400	18.16	0.73
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2000	16.41	3.28
4.01						
Materiales						
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4"	kg		0.0100	3.64	0.04
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0300	5.50	0.17
0.21						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.01	0.12
0.12						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 02.03.06 (010703020205-0201002-01) CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMADO EN CAMINO DE SERVICIO e=0.20 m

Rendimiento m2/DIA MO. 450.0000 EQ. 450.0000 Costo unitario directo por : m2 10.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0178	22.96	0.41
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0178	18.16	0.32
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	16.41	1.17
1.90						
Materiales						
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		0.2400	31.36	7.53
0239050000	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03
7.56						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.90	0.06
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0178	33.67	0.60
0.66						

Partida 02.03.07 (010703020206-0201002-01) CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS e=0.20 m

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 9.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	22.96	0.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	18.16	0.29
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	16.41	1.05
1.71						
Materiales						
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		0.2400	31.36	7.53
0239050000	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03
7.56						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.71	0.05
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0160	33.67	0.54
0.59						

Partida 02.03.08 (010452010112-0201002-01) ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m3 1.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.6400	0.0640	16.41	1.05
1.05						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.05	0.03
0.03						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 02.04.01 (010452010113-0201002-01) CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 423.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	1.6000	22.96	36.74
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	1.6000	18.16	29.06
0101010005	PEON	hh	16.0000	6.4000	16.41	105.02
						170.82
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	36.44	19.68
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	55.08	30.29
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		8.4300	22.12	186.47
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.00	0.56
						237.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	170.82	5.12
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	2.0000	0.8000	12.99	10.39
						15.51

Partida 02.04.02 (010452010114-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)

Rendimiento m/DIA MO. 90.0000 EQ. 90.0000 Costo unitario directo por : m 8.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	22.96	2.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1778	18.16	3.23
						5.27
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0100	3.22	0.03
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	3.64	0.18
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.3500	5.50	1.93
0239900105	CERCHA, HASTA 2.0	und		0.0330	25.40	0.84
						2.98
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.27	0.16
						0.16

Partida 02.04.03 (010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 33.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82
						32.82
Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66
						0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU	Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	02.04.04	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2		

Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58
						1.31
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45
						3.51
	Equipos					
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05
						0.05

Partida 02.05.01 (010101010504-0201002-01) JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO

Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m	28.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	22.96	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	16.41	2.19
						5.25
	Materiales					
0222060007	BACKER ROD DE 1/4" ESPUMA	m		1.0500	3.30	3.47
0229120065	TECKNOPORT DE 1" x 4" x 8"	pln		0.1000	3.25	0.33
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1667	110.00	18.34
						22.87
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.25	0.16
						0.16

Partida 02.05.02 (010101010505-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO

Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m	23.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	22.96	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	16.41	2.19
						5.25
	Materiales					
0222060007	BACKER ROD DE 1/4" ESPUMA	m		1.0500	3.30	3.47
0229120065	TECKNOPORT DE 1" x 4" x 8"	pln		0.1000	3.25	0.33
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75
						18.28
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.25	0.16
						0.16

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU						
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.01.01	(011001060106-0201002-01) EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 17.5000	EQ. 17.5000	Costo unitario directo por : m3			38.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.2857	16.41	37.51		
						37.51		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.51	1.13		
						1.13		
Partida	03.01.02	(010101010106-0201002-01) RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			102.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	16.41	26.26		
						48.18		
	Materiales							
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		1.1000	31.36	34.50		
0239050000	AGUA	m3		0.0250	3.00	0.08		
						34.58		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.18	1.45		
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	33.67	17.96		
						19.41		
Partida	03.01.03	(010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			22.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88		
						21.88		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66		
						0.66		
Partida	03.01.04	(010306020702-0201002-01) SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			45.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13		
						21.35		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0540	36.44	1.97		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0680	55.08	3.75		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.7480	22.12	16.55		
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06		
						22.33		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30		
						1.94		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.01.05	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		419.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21	
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52	
						142.34	
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23	
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56	
						263.93	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66	
						12.93	
Partida	03.01.06	(010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		73.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
						21.92	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45	
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25	
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47	
						50.48	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66	
						0.66	
Partida	03.01.07	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58	
						1.31	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
						3.51	
Equipos							
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05	
						0.05	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 03.01.08 (010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 **33.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82
						32.82
Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66
						0.66

Partida 03.02.01 (011001060106-0201002-01) EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Rendimiento m3/DIA MO. 17.5000 EQ. 17.5000 Costo unitario directo por : m3 **38.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.2857	16.41	37.51
						37.51
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.51	1.13
						1.13

Partida 03.02.02 (010101010106-0201002-01) RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 **102.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	16.41	26.26
						48.18
Materiales						
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		1.1000	31.36	34.50
0239050000	AGUA	m3		0.0250	3.00	0.08
						34.58
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.18	1.45
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	33.67	17.96
						19.41

Partida 03.02.03 (010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m3 **22.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88
						21.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66
						0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	03.02.04	(010306020702-0201002-01) SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m2		45.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13		
						21.35		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0540	36.44	1.97		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0680	55.08	3.75		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.7480	22.12	16.55		
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06		
						22.33		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30		
						1.94		
Partida	03.02.05	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3		419.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21		
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52		
						142.34		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23		
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56		
						263.93		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66		
						12.93		
Partida	03.02.06	(010710112002-0201002-01) MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m3		266.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	22.96	24.49		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.16	19.37		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.41	70.02		
						113.88		
	Materiales							
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.2500	38.14	9.54		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4125	36.44	15.03		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5625	55.08	30.98		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		3.9100	22.12	86.49		
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.00	0.55		
						142.59		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	113.88	3.42		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.5333	12.99	6.93		
						10.35		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU	Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.02.07	(010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA		

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			73.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
							21.92
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45	
020200015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25	
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47	
							50.48
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66	
							0.66

Partida	03.02.08	(010309020204-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			61.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.96	15.31	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11	
							27.42
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.22	0.32	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62	
							33.45
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82	
							0.82

Partida	03.02.09	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO F"Y=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58	
							1.31
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
							3.51
Equipos							
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05	
							0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.02.10	(010105040108-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m	25.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2500	0.2000	22.96	4.59	
0101010005	PEON	hh	1.2500	0.2000	16.41	3.28	
						7.87	
	Materiales						
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m		1.0500	2.24	2.35	
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4' X 8'	m2		0.1250	3.25	0.41	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75	
						17.24	
Partida	03.02.11	(010105040109-0201002-01) JUNTAS WATER STOP 4"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m	21.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.16	2.91	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.41	2.63	
						5.54	
	Materiales						
0210060028	JUNTA WATER STOP 4"	m		1.0500	6.80	7.14	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	110.00	7.70	
						15.57	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.54	0.17	
						0.17	
Partida	03.02.12	(010105040110-0201002-01) SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN CANAL (1.20x0.80)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und	969.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	22.96	91.84	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	18.16	72.64	
						164.48	
	Materiales						
0209030052	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE 1.00 - 1.50 M	pza		1.0000	800.00	800.00	
						800.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	164.48	4.93	
						4.93	
Partida	03.02.13	(010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000			Costo unitario directo por : m2	33.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82	
						32.82	
	Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66	
						0.66	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					Fecha presupuesto 11/11/2019
Partida	03.03.01	(011001060106-0201002-01) EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 17.5000	EQ. 17.5000	Costo unitario directo por : m3			38.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.2857	16.41	37.51	
						37.51	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.51	1.13	
						1.13	
Partida	03.03.02	(010101010106-0201002-01) RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			102.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	16.41	26.26	
						48.18	
	Materiales						
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		1.1000	31.36	34.50	
0239050000	AGUA	m3		0.0250	3.00	0.08	
						34.58	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.18	1.45	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	33.67	17.96	
						19.41	
Partida	03.03.03	(010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			22.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88	
						21.88	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66	
						0.66	
Partida	03.03.04	(010306020703-0201002-01) SOLADO E=0.05 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			34.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13	
						21.35	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0270	36.44	0.98	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0340	55.08	1.87	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.3740	22.12	8.27	
0239050000	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03	
						11.15	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30	
						1.94	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	03.03.05	(010710112002-0201002-01) MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			266.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	22.96	24.49		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	18.16	19.37		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	16.41	70.02		
						113.88		
	Materiales							
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.2500	38.14	9.54		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4125	36.44	15.03		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5625	55.08	30.98		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		3.9100	22.12	86.49		
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.00	0.55		
						142.59		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	113.88	3.42		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.5333	12.99	6.93		
						10.35		
Partida	03.03.06	(010105012208-0201002-01) CONCRETO F'C=175 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			392.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21		
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52		
						142.34		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	36.44	19.68		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	55.08	30.29		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		8.4300	22.12	186.47		
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.00	0.56		
						237.00		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66		
						12.93		
Partida	03.03.07	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			419.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21		
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52		
						142.34		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23		
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56		
						263.93		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66		
						12.93		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU	Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.03.08	(010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA		

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			73.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
21.92							
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45	
020200015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25	
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47	
50.48							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66	
0.66							

Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			61.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.96	15.31	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11	
27.42							
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.22	0.32	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62	
33.45							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82	
0.82							

Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58	
1.31							
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
3.51							
Equipos							
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05	
0.05							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 03.03.11 (010105040108-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m 25.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2500	0.2000	22.96	4.59
0101010005	PEON	hh	1.2500	0.2000	16.41	3.28
7.87						
Materiales						
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m		1.0500	2.24	2.35
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4' X 8'	m2		0.1250	3.25	0.41
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75
17.24						

Partida 03.03.12 (010105040111-0201002-01) SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (0.75x0.60)

Rendimiento und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : und 944.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	22.96	91.84
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	18.16	145.28
237.12						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	237.12	7.11
7.11						
Subcontratos						
0411130009	COMPUERTA METÁLICA TIPO ARMCO 0.50x1.45 M	pza		1.0000	700.00	700.00
700.00						

Partida 03.03.13 (010105040112-0201002-01) SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)

Rendimiento und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : und 964.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	22.96	91.84
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	18.16	145.28
237.12						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	237.12	7.11
7.11						
Subcontratos						
0411130011	COMPUERTA METÁLICA TIPO IZAJE 1.10 - 1.00 M	pza		1.0000	720.00	720.00
720.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 03.03.14 (010105040113-0201002-01) SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.2.0)

Rendimiento und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : und **984.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	22.96	91.84
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	18.16	145.28
237.12						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	237.12	7.11
7.11						
Subcontratos						
0411130012	COMPUERTA METÁLICA TIPO IZAJE 1.10 - 1.20 M	pza		1.0000	740.00	740.00
740.00						

Partida 03.03.15 (010105040114-0201002-01) SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und **103.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.2000	22.96	4.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	16.41	13.13
17.72						
Materiales						
0206510099	ATAGUIA DE MADERA e=0.05 m	und		1.0000	85.00	85.00
85.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.72	0.53
0.53						

Partida 03.03.16 (010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 **33.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82
32.82						
Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66
0.66						

Partida 03.04.01 (011001060106-0201002-01) EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Rendimiento m3/DIA MO. 17.5000 EQ. 17.5000 Costo unitario directo por : m3 **38.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.2857	16.41	37.51
37.51						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.51	1.13
1.13						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 03.04.02 (010101010106-0201002-01) RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 102.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	16.41	26.26
						48.18
Materiales						
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3		1.1000	31.36	34.50
0239050000	AGUA	m3		0.0250	3.00	0.08
						34.58
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.18	1.45
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	33.67	17.96
						19.41

Partida 03.04.03 (010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m3 22.54

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88
						21.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66
						0.66

Partida 03.04.04 (010306020702-0201002-01) SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 45.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13
						21.35
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0540	36.44	1.97
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0680	55.08	3.75
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.7480	22.12	16.55
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06
						22.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30
						1.94

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.04.08	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58	
						1.31	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
						3.51	
	Equipos						
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05	
						0.05	
Partida	03.04.09	(010105040109-0201002-01) JUNTAS WATER STOP 4"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			21.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.16	2.91	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.41	2.63	
						5.54	
	Materiales						
0210060028	JUNTA WATER STOP 4"	m		1.0500	6.80	7.14	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	110.00	7.70	
						15.57	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.54	0.17	
						0.17	
Partida	03.04.10	(010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2			33.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82	
						32.82	
	Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66	
						0.66	
Partida	03.05.01	(011001060106-0201002-01) EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 17.5000	EQ. 17.5000	Costo unitario directo por : m3			38.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.2857	16.41	37.51	
						37.51	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	37.51	1.13	
						1.13	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida 03.05.05 (010105012210-0201002-01) CONCRETO F' C=175 KG/CM2 EN GRADAS

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 392.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52
						142.34
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	36.44	19.68
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	55.08	30.29
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		8.4300	22.12	186.47
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.00	0.56
						237.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66
						12.93

Partida 03.05.06 (010105012002-0201002-01) CONCRETO F' C=210 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 419.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52
						142.34
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56
						263.93
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66
						12.93

Partida 03.05.07 (010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 73.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
						21.92
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47
						50.48
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66
						0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU	Fecha presupuesto	11/11/2019

Partida 03.05.08 (010105040117-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO GRADAS

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **52.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2667	18.16	4.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	16.41	17.50
34.58						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0800	3.22	0.26
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	3.64	0.55
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.9200	5.50	16.06
16.87						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.58	1.04
1.04						

Partida 03.05.09 (010309020204-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 **61.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.96	15.31
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11
27.42						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.22	0.32
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62
33.45						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82
0.82						

Partida 03.05.10 (010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58
1.31						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45
3.51						
Equipos						
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05
0.05						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	03.06.02	(010101010107-0201002-01) RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : m3		38.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.2667	22.96	6.12		
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.2667	18.16	4.84		
0101010005	PEON	hh	16.0000	1.0667	16.41	17.50		
						28.46		
	Materiales							
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54		
						0.54		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.46	0.85		
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	4.0000	0.2667	33.67	8.98		
						9.83		
Partida	03.06.03	(010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000			Costo unitario directo por : m3		22.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88		
						21.88		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66		
						0.66		
Partida	03.06.04	(010306020702-0201002-01) SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m2		45.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13		
						21.35		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0540	36.44	1.97		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0680	55.08	3.75		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.7480	22.12	16.55		
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06		
						22.33		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30		
						1.94		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.06.05	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3	419.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21	
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52	
						142.34	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23	
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56	
						263.93	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66	
						12.93	
Partida	03.06.06	(010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFADO MUROS CARA VISTA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2	73.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
						21.92	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45	
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25	
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47	
						50.48	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66	
						0.66	
Partida	03.06.07	(010309020204-0201002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA LOSA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m2	61.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.96	15.31	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11	
						27.42	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.22	0.32	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62	
						33.45	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82	
						0.82	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019
Partida	03.06.08	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	4.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58	
						1.31	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06	
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
						3.51	
	Equipos						
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05	
						0.05	
Partida	03.06.09	(010105040108-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m	25.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2500	0.2000	22.96	4.59	
0101010005	PEON	hh	1.2500	0.2000	16.41	3.28	
						7.87	
	Materiales						
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m		1.0500	2.24	2.35	
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4' X 8'	m2		0.1250	3.25	0.41	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75	
						17.24	
Partida	03.06.10	(010105040109-0201002-01) JUNTAS WATER STOP 4"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m	21.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.16	2.91	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.41	2.63	
						5.54	
	Materiales						
0210060028	JUNTA WATER STOP 4"	m		1.0500	6.80	7.14	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	110.00	7.70	
						15.57	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.54	0.17	
						0.17	
Partida	03.06.11	(010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000			Costo unitario directo por : m2	33.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82	
						32.82	
	Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66	
						0.66	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	03.07.05	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3				419.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21		
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52		
						142.34		
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23		
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56		
						263.93		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66		
						12.93		
Partida	03.07.06	(010105012003-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2				73.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.96	12.24		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68		
						21.92		
	Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1400	3.22	0.45		
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0600	3.22	0.19		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51		
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0500	72.25	3.61		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	5.50	8.25		
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.6800	55.10	37.47		
						50.48		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.92	0.66		
						0.66		
Partida	03.07.07	(010309020204-0201002-01) ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2				61.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.96	15.31		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11		
						27.42		
	Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	3.22	0.32		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	3.64	0.51		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.9300	5.50	32.62		
						33.45		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.42	0.82		
						0.82		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU						
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU				Fecha presupuesto	11/11/2019	
Partida	03.07.08	(010452010116-0201002-01) ACERO DE REFUERZO F ^Y =4200 KG/CM2						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por :	kg	4.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	22.96	0.73		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.16	0.58		
						1.31		
	Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0200	3.22	0.06		
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45		
						3.51		
	Equipos							
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	1.55	0.05		
						0.05		
Partida	03.07.09	(010452010115-0201002-01) CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000			Costo unitario directo por :	m2	33.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	150.0000	2.0000	16.41	32.82		
						32.82		
	Materiales							
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0400	16.50	0.66		
						0.66		
Partida	03.07.10	(010105040108-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por :	m	25.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.2500	0.2000	22.96	4.59		
0101010005	PEON	hh	1.2500	0.2000	16.41	3.28		
						7.87		
	Materiales							
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m		1.0500	2.24	2.35		
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4" X 8"	m2		0.1250	3.25	0.41		
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23		
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50		
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75		
						17.24		
Partida	03.07.11	(010105040109-0201002-01) JUNTAS WATER STOP 4"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por :	m	21.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.16	2.91		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.41	2.63		
						5.54		
	Materiales							
0210060028	JUNTA WATER STOP 4"	m		1.0500	6.80	7.14		
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23		
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50		
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	110.00	7.70		
						15.57		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.54	0.17		
						0.17		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU					Fecha presupuesto 11/11/2019
Partida	03.08.03	(010109010703-0201002-01) ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			22.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	10.0000	1.3333	16.41	21.88	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.88	0.66	
						0.66	
Partida	03.08.04	(010306020702-0201002-01) SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			45.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.96	4.59	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	18.16	3.63	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.41	13.13	
						21.35	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0540	36.44	1.97	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0680	55.08	3.75	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		0.7480	22.12	16.55	
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06	
						22.33	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.35	0.64	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.1000	12.99	1.30	
						1.94	
Partida	03.08.05	(010105012002-0201002-01) CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			419.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.96	30.61	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21	
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.41	87.52	
						142.34	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	36.44	18.95	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	55.08	29.19	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol		9.7300	22.12	215.23	
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56	
						263.93	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.34	4.27	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1.0000	0.6667	12.99	8.66	
						12.93	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	03.08.09	(010105040108-0201002-01) JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			25.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2500	0.2000	22.96	4.59	
0101010005	PEON	hh	1.2500	0.2000	16.41	3.28	
						7.87	
	Materiales						
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m		1.0500	2.24	2.35	
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4' X 8'	m2		0.1250	3.25	0.41	
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza		0.1000	2.25	0.23	
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal		0.0036	140.12	0.50	
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.1250	110.00	13.75	
						17.24	

Partida	03.08.10	(010105040121-0201002-01) TUBOS DE ADMISION 1"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m			33.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	22.96	9.18	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.16	14.53	
						23.71	
	Materiales						
02050700020027	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1"	m		1.0500	8.47	8.89	
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	101.69	0.31	
						9.20	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.71	0.71	
						0.71	

Partida	04.01	(010102030102-0201002-01) FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			182,504.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0203020004	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	182,504.95	182,504.95	
						182,504.95	

Partida	05.01	(010717020305-0201002-01) Programa de medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			11,784.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0291030002	1. Programa de medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación	glb		1.0000	11,784.94	11,784.94	
						11,784.94	

Partida	05.02	(010717020306-0201002-01) Programa de Monitoreo Ambiental					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			53,540.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0291030003	2. Programa de Monitoreo Ambiental	glb		1.0000	53,540.00	53,540.00	
						53,540.00	

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU Fecha presupuesto 11/11/2019

Partida	(010303060303-0201002-01) Carguio y transpote de agua						
Rendimiento	m3/DIA	MO.1,500.00	EQ.1,500.00	Costo unitario directo por : m3			1.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0053	16.41	0.09	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.09	0.00	
0348080067	Motobomba Ø 3", 10 HP	hm	1.0000	0.0053	6.36	0.03	
03012000010007	CAMION CISTERNA 2000 GLNS (AGUA)	hm	1.0000	0.0053	127.12	0.67	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0053	177.97	0.94	
							1.65

Partida	(010303060304-0201002-01) Carguio y transpote de material para relleno en caja de canal						
Rendimiento	m3/DIA	MO.500.00	EQ.500.00	Costo unitario directo por : m3			9.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.41	0.26	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.26	0.01	
03012000010009	Cargador Sobre Liantas 160-195 HP 3.5Yd3	hm	1.0000	0.0160	211.86	3.39	
03012000010008	Camion Volquete 6x4 330 HP 10 M3	hm	2.0000	0.0320	194.92	6.24	
							9.64

2.5.5.3.

PRESUPUESTOS

S10

Página 1

Presupuesto

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Cliente Universidad César Vallejo Costo al 11/11/2019
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				164,792.74
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20 M	und	1.00	1,509.45	1,509.45
01.02	MOVILIZACION DE MAQ. Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	vje	2.00	2,946.48	5,892.96
01.03	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	und	2.00	4,602.54	9,205.08
01.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	m2	18,206.28	1.82	33,135.43
01.05	TALA Y RETIRO DE ARBOLES	und	80.00	53.22	4,257.60
01.06	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES	m	4,045.84	1.85	7,484.80
01.07	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	175.44	6.05	1,061.41
01.08	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA	dia	210.00	393.34	82,601.40
01.09	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	102.24	135.22	13,824.89
01.10	LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES ABIERTAS	m	32.97	22.38	737.87
01.11	LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES CERRADAS	m	56.96	22.38	1,274.76
01.12	SEÑALIZACION DE CAMINOS DE ACCESO Y DE BOTADEROS	und	21.00	181.29	3,807.09
02	CANAL REVESTIDO				1,804,459.93
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
02.02	LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL e=0.20m	m2	16,591.97	4.60	76,323.06
02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				531,680.51
02.03.01	EXCAVACION DE CAJA DE CANAL CON MAQUINARIA	m3	5,204.23	6.05	31,485.59
02.03.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1,301.06	37.75	49,115.02
02.03.03	RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO SELECCIONADO.	m3	3,252.65	33.86	110,134.73
02.03.04	RELLENO COMPACTADO EN CAJA DE CANAL	m3	2,985.87	20.48	61,150.62
02.03.05	PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL	m2	13,521.21	4.34	58,682.05
02.03.06	CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMADO EN CAMINO DE SERVICIO e=0.20 m	m2	15,479.26	10.12	156,650.11
02.03.07	CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS e=0.20 m	m2	6,110.24	9.86	60,246.97
02.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3,903.17	1.08	4,215.42
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,116,898.28
02.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL	m3	1,364.99	423.33	577,841.22
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)	m	4,501.47	8.41	37,857.36
02.04.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	9,888.17	33.48	331,055.93
02.04.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	34,937.12	4.87	170,143.77
02.05	JUNTAS				79,558.08
02.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO	m	56.04	28.28	1,584.81
02.05.02	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	3,291.40	23.69	77,973.27
03	OBRAS DE ARTE				366,159.51
03.01	TRANSICIONES				35,600.99
03.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	41.58	38.64	1,606.65
03.01.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	m3	20.79	102.17	2,124.11
03.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	49.90	22.54	1,124.75
03.01.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	83.16	45.62	3,793.76
03.01.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	21.06	419.20	8,828.35
03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	94.43	73.06	6,899.06
03.01.07	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,339.64	4.87	6,524.05
03.01.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	140.39	33.48	4,700.26
03.02	TOMAS LATERALES (2)				19,198.90

Presupuesto

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Cliente	Universidad César Vallejo		Costo al	11/11/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	11.19	38.64	432.38
03.02.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXTRACTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	m3	4.96	102.17	506.76
03.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.99	22.54	315.33
03.02.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	22.38	45.62	1,020.98
03.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	11.19	419.20	4,690.85
03.02.06	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	1.41	266.82	376.22
03.02.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	60.87	73.06	4,447.16
03.02.08	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	0.28	61.69	17.27
03.02.09	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	917.14	4.87	4,466.47
03.02.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	8.10	25.11	203.39
03.02.11	JUNTAS WATER STOP 4"	m	21.46	21.28	456.67
03.02.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN CANAL (1.20x0.80)	und	1.00	969.41	969.41
03.02.13	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	38.71	33.48	1,296.01
03.03	TOMAS DIRECTAS (25)				109,150.28
03.03.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	38.61	38.64	1,491.89
03.03.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXTRACTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	m3	24.14	102.17	2,466.38
03.03.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	46.34	22.54	1,044.50
03.03.04	SOLADO E=0.05 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	24.20	34.44	833.45
03.03.05	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	17.90	266.82	4,776.08
03.03.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	9.87	392.27	3,871.70
03.03.07	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	19.73	419.20	8,270.82
03.03.08	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	99.09	73.06	7,239.52
03.03.09	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	7.60	61.69	468.84
03.03.10	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,820.33	4.87	13,735.01
03.03.11	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	168.29	25.11	4,225.76
03.03.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (0.75x0.60)	und	26.00	944.23	24,549.98
03.03.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)	und	1.00	964.23	964.23
03.03.14	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.2.0)	und	1.00	984.23	984.23
03.03.15	SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA	und	25.00	103.25	2,581.25
03.03.16	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	945.24	33.48	31,646.64
03.04	ALCANTARILLA (15)				79,605.54
03.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	33.87	38.64	1,308.74
03.04.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXTRACTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	m3	10.11	102.17	1,032.94
03.04.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	28.52	22.54	642.84
03.04.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	67.38	45.62	3,073.88
03.04.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	50.03	419.20	20,972.58
03.04.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	261.70	73.06	19,119.80
03.04.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	38.04	61.69	2,346.69
03.04.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	5,636.08	4.87	27,447.71
03.04.09	JUNTAS WATER STOP 4"	m	66.00	21.28	1,404.48
03.04.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	67.38	33.48	2,255.88
03.05	PUNTES PEATONALES (07)				28,588.45
03.05.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	25.99	38.64	1,004.25
03.05.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3.90	38.83	151.44
03.05.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.50	22.54	597.31
03.05.04	CONCRETO CICPLOPEO F'C=175/CM2+25%P.M.	m3	24.62	343.05	8,445.89

Presupuesto

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
 Cliente Universidad César Vallejo Costo al 11/11/2019
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.05.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN GRADAS	m3	3.00	392.27	1,176.81
03.05.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.34	419.20	3,076.93
03.05.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	43.30	73.06	3,163.50
03.05.08	ENCOFRADO Y DESECOFRADO GRADAS	m2	5.85	52.49	307.07
03.05.09	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	43.32	61.69	2,672.41
03.05.10	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	483.79	4.87	2,356.06
03.05.11	JUNTAS DE NEOPRENO	m2	6.30	49.70	313.11
03.05.12	SUM. E INST. BARANDAS DE TUBO F"G° 1 1/2"	m	40.80	100.35	4,094.28
03.05.13	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	36.72	33.48	1,229.39
03.06	PUNTES ALCANTARILLA (2)				50,924.64
03.06.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	18.46	38.64	713.29
03.06.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	5.69	38.83	220.94
03.06.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.33	22.54	345.54
03.06.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	37.92	45.62	1,729.91
03.06.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	29.14	419.20	12,215.49
03.06.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	130.65	73.06	9,545.29
03.06.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	27.48	61.69	1,695.24
03.06.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,530.03	4.87	22,061.25
03.06.09	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	12.79	25.11	321.16
03.06.10	JUNTAS WATER STOP 4"	m	38.00	21.28	808.64
03.06.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	37.87	33.48	1,267.89
03.07	ESTRUCTURA DE RETENCION (7)				37,786.84
03.07.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	12.88	38.64	497.68
03.07.02	RELLENO COMPACTADO PARA EXTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO	m2	7.29	102.17	744.82
03.07.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.71	22.54	151.24
03.07.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	25.76	45.62	1,175.17
03.07.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	12.79	419.20	5,361.57
03.07.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	54.91	73.06	4,011.72
03.07.07	ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA	m2	10.95	61.69	675.51
03.07.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,227.35	4.87	5,977.19
03.07.09	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	73.80	33.48	2,470.82
03.07.10	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	36.68	25.11	921.03
03.07.11	JUNTAS WATER STOP 4"	m	44.10	21.28	938.45
03.07.12	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.95 x 1.50	und	4.00	1,218.47	4,873.88
03.07.13	SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.90 x 1.25	und	8.00	1,248.47	9,987.76
03.08	AFORADOR PARSHALL (1)				5,303.87
03.08.01	EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE	m3	3.03	38.64	117.08
03.08.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	1.21	38.83	46.98
03.08.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.09	22.54	114.73
03.08.04	SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)	m2	5.34	45.62	243.61

Presupuesto

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU		
Cliente	Universidad César Vallejo		Costo al	11/11/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.08.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	3.00	419.20	1,257.60
03.08.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA	m2	23.13	73.06	1,689.88
03.08.07	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	191.59	4.87	933.04
03.08.08	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	19.18	33.48	642.15
03.08.09	JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO	m	6.29	25.11	157.94
03.08.10	TUBOS DE ADMISION 1"	m	3.00	33.62	100.86
04	OTROS				182,504.95
04.01	FLETE TERRESTRE	gib	1.00	182,504.95	182,504.95
05	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				116,452.14
05.01	Programa de medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación	und	1.00	11,784.94	11,784.94
05.02	Programa de Monitoreo Ambiental	und	1.00	53,540.00	53,540.00
05.03	Programa de Capacitación y Educación Ambiental	und	1.00	6,400.00	6,400.00
05.04	Programa de Prevención de Perdidas y Respuesta a Emergencias	und	1.00	15,480.00	15,480.00
05.05	Programa de Asuntos sociales	und	1.00	16,500.00	16,500.00
05.06	Programa de Cierre de Obra	und	1.00	12,747.20	12,747.20
06	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD				34,844.15
06.01	PREVENCION DE RIESGOS Y DE ACCIDENTES DE LA SALUD	und	1.00	16,398.25	16,398.25
06.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	17,070.00	17,070.00
06.03	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN S y S DURANTE LA OBRA	und	1.00	1,375.90	1,375.90
	COSTO DIRECTO				2,669,213.42
	GASTOS GENERALES				233,287.32
	UTILIDAD (8%)				213,537.07
	SUB TOTAL				3,116,037.81
	IGV (18%)				560,886.81
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				15,000.00
	VALOR REFERENCIAL				3,691,924.62
	GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA				140,677.44
	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO				43,300.00
	PLAN DE CAPACITACION Y SENSIBILIZACION				105,451.07
	ANALISIS DE RIESGOS				41,250.00
	PRESUPUESTO TOTAL				4,022,603.13

SON : CUATRO MILLONES VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS TRES Y 13/100 NUEVOS SOLES

Item	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Precio S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES			164,792.74
02	CANAL REVESTIDO			1,804,459.93
03	OBRAS DE ARTE			366,159.51
03.01	TRANSICIONES	1,618.23	22	35,600.99
03.02	TOMAS LATERALES	9,599.45	2	19,198.90
03.03	TOMAS DIRECTAS	4,366.01	25	109,150.28
03.04	ALCANTARILLA	39,802.77	2	79,605.54
03.05	PUNTES PEATONALES	4,084.06	7	28,588.45
03.06	PUNTES ALCANTARILLA	25,462.32	2	50,924.64
03.07	ESTRUCTURA DE RETENCION	5,398.12	7	37,786.84
03.08	AFORADOR PARSHALL	5,303.87	1	5,303.87
04	OTROS			182,504.95
05	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			116,452.14
06	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD			34,844.15
COSTO DIRECTO				2,669,213.42
GASTOS GENERALES			8.74	233,287.32
UTILIDAD (8%)			8.00	213,537.07
SUB TOTAL				3,116,037.81
IGV (18%)			18.00	560,886.81
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				15,000.00
VALOR REFERENCIAL				3,691,924.62
GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA			3.81	140,677.44
ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO				43,300.00
PLAN DE CAPACITACION Y SENSIBILIZACION				105,451.07
ANALISIS DE RIESGOS				41,250.00
PRESUPUESTO TOTAL				4,022,603.13

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
Fecha	01/11/2019	
Lugar	140108	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	7,486.1817	22.96	171,882.73
0101010004	OFICIAL	hh	7,764.3162	18.16	140,999.98
0101010005	PEON	hh	53,754.9102	16.41	882,118.08
0101030000	TOPOGRAFO	hh	914.0844	22.96	20,987.38
					1,215,988.17
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	1,206.9743	3.22	3,886.46
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	46.5528	3.22	149.90
0202010023	CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4"	kg	136.7121	3.64	497.63
0202010026	CLAVOS DE MADERA C/C 3"	kg	15.7088	3.64	57.18
0202010027	CLAVOS DE MADERA C/C 1"	kg	4.0000	3.64	14.56
0203020004	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	182,504.95	182,504.95
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	351.3560	3.64	1,278.94
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	10.9825	38.14	418.87
0205010004	ARENA GRUESA	m3	861.6756	36.44	31,399.46
0205010038	AFIRMADO PUESTO EN OBRA	m3	5,255.4988	31.36	164,812.44
02050700020027	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1"	m	3.1500	8.47	26.68
0206510099	ATAGUIA DE MADERA e=0.05 m	und	25.0000	85.00	2,125.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	881.9122	55.08	48,575.72
0209030052	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE 1.00 - 1.50 M	pza	1.0000	800.00	800.00
0209030053	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE 0.95 - 1.25 M	pza	8.0000	760.00	6,080.00
0210060028	JUNTA WATER STOP 4"	m	178.0368	6.80	1,210.65
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	bol	13,589.5439	22.12	300,600.71
0222060007	BACKER ROD DE 1/4" ESPUMA	m	3,514.8120	3.30	11,598.88
0222060008	BACKER ROD 5/8" ESPUMA	m	243.7545	2.24	546.01
0222110001	COLA SINTETICA	gal	0.5000	25.00	12.50
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	38.4039	72.25	2,774.68
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal	449.8989	16.50	7,423.33
0228130011	CAUCHO NEOPRENO	m2	6.6150	25.42	168.15
0229120065	TECKNOPORT DE 1" x 4" x 8"	pln	334.7440	3.25	1,087.92
0229500003	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg	8.1600	12.70	103.63
0230000012	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (7.20X3.60M)	u	1.0000	648.00	648.00
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal	0.0090	101.69	0.92
0230990080	WINCHA	u	13.2938	10.00	132.94
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	4,475.5594	5.50	24,615.58
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	est	2.0000	750.00	1,500.00
0239020044	CILINDRO VACIO ABIERTO	u	2.0000	21.20	42.40
0239020088	TEKNOPOR DE 1" X 4" X 8"	m2	29.0215	3.25	94.32
0239050000	AGUA	m3	1,638.4314	3.00	4,915.29
0239130021	CARTELES DE SEÑALIZACION	und	63.0000	42.40	2,671.20
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza	374.9200	2.25	843.57
0239900105	CERCHA, HASTA 2.0	und	148.5485	25.40	3,773.13
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	4.6386	31.24	144.91
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	10.2000	33.90	345.78
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	44.0000	35.60	1,566.40
0245010009	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pl	522.2942	55.10	28,778.41
0254150006	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICA POLIURETANO	gal	13.4968	140.12	1,891.17
0257000015	PLANCHA DE ACERO E= 3/8"	pln	0.1632	250.00	40.80
0259050006	PLANCHA ETERNIT PERFIL 4 ROJO DE 2.44X1.10X4	pza	16.0000	21.18	338.88
0265020115	TUBO Fo GALV DE 1 1/2" x 6.40 m	und	26.9280	67.80	1,825.72
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	140.0000	16.95	2,373.00
0267100012	CAMILLA PARA HERIDOS	und	1.0000	169.50	169.50
0267100013	EXTINTOR DE FUEGO	und	2.0000	72.00	144.00
0275010001	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN BOTIQUIN BOTIQUIN INDUSTRIAL	u	4.0000	255.00	1,020.00
02901000020016	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal	461.6548	110.00	50,782.03
0291030002	1. Programa de medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación	glb	1.0000	11,784.94	11,784.94
0291030003	2. Programa de Monitoreo Ambiental	glb	1.0000	53,540.00	53,540.00
0291030004	3. Programa de Capacitación y Educación Ambiental	glb	1.0000	6,400.00	6,400.00
0291030005	4. Programa de Prevención de Perdidas y Respuesta a Emergencias	glb	1.0000	15,480.00	15,480.00
0291030006	5. Programa de Asuntos sociales	glb	1.0000	16,500.00	16,500.00
0291030007	6. Programa de Cierre de Obra	glb	1.0000	12,747.20	12,747.20
0298010207	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	55,777.6252	3.22	179,603.95
02CC010012	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	u	3.0000	600.00	1,800.00
02CC010013	TALLERES EN SEGURIDAD Y SALUD	u	5.0000	2,954.00	14,770.00
02CC010014	MATERIAL - CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	u	1.0000	500.00	500.00
					1,209,938.29

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201002	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
Fecha	01/11/2019	
Lugar	140108	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
EQUIPOS					
0301000020001	NIVEL	he	210.0000	21.18	4,447.80
0301000022	ESTACION TOTAL	hm	914.0844	37.07	33,885.11
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	47.7739	177.97	8,502.32
03012000010007	CAMION CISTERNA 2000 GLNS (AGUA)	hm	47.7739	127.12	6,073.02
03012000010008	Camion Volquete 6x4 330 HP 10 M3	hm	114.6574	194.92	22,349.02
03012000010009	Cargador Sobre Llantas 160-195 HP 3.5Yd3	hm	57.3287	211.86	12,145.66
0301270005	MOTOSOLDADORA 250 AMP.	hm	32.6400	7.00	228.48
0301330004	MOTOSIERRA	hm	42.6640	25.42	1,084.52
0337010019	BOTAS DE JEBE	u	70.0000	16.95	1,186.50
0337010034	CASCO BLANCO	u	5.0000	16.95	84.75
0337010092	MASCARA RESPIRADOR CONTRA POLVO	u	70.0000	16.95	1,186.50
0337010112	CASCO AZULES	u	70.0000	16.95	1,186.50
0337010113	MAMELUCO DE DRILL CON APLICACIONES REFREACTARIAS	pza	70.0000	127.10	8,897.00
0337990053	LENTE DE PROTECCION	pza	70.0000	21.20	1,484.00
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1,256.7572	12.99	16,325.28
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 35 ton	hm	16.0000	241.74	3,867.84
0348080067	Motobomba Ø 3", 10 HP	hm	0.5972	6.36	3.80
0348960005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1,666.6652	1.55	2,583.33
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1,155.6164	33.67	38,909.60
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	47.1767	93.22	4,397.81
0349060053	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 75 -1.4 yd3	hm	115.5339	238.58	27,564.08
					196,392.92
SUBCONTRATOS					
0411130009	COMPUERTA METÁLICA TIPO ARMCO 0.50x1.45 M	pza	26.0000	700.00	18,200.00
0411130011	COMPUERTA METÁLICA TIPO IZAJE 1.10 - 1.00 M	pza	1.0000	720.00	720.00
0411130012	COMPUERTA METÁLICA TIPO IZAJE 1.10 - 1.20 M	pza	1.0000	740.00	740.00
0411130013	COMPUERTA METÁLICA TIPO ARMCO 0.95 X 1.50 M	pza	4.0000	730.00	2,920.00
					22,580.00
Total				S/.	2,644,899.38

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

Fecha Presupuesto 11/11/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140108 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - MONSEFU

$$K = 0.351*(Mr / Mo) + 0.087*(Cr / Co) + 0.063*(Ar / Ao) + 0.071*(Ar / Ao) + 0.126*(Mr / Mo) + 0.064*(Fr / Fo) + 0.238*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.351	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.087	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.063	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.071	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
5	0.126	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.064	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
7	0.238	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

RESUMEN DE ANALISI DE GASTOS GENERALES

DESCRIPCION	%	MONTO S/.
COSTO DIRECTO		2,669,213.42
GASTOS GENERALES	8.68%	231,705.35
UTILIDAD	8.00%	213,537.07
SUB TOTAL		3,114,455.84
IGV	18.00%	560,602.05
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO		15,000.00
VALOR REFERENCIAL		3,690,057.90
GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION	3.81%	140,677.44
ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL EXPEDIENTE TECNICO		43,300.00
PLAN DE CAPACITACION Y SENSIBILIZACION		105,451.07
ANALISIS DE RIESGOS		41,250.00
PRESUPUESTO TOTAL		4,020,736.40

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

PROYECTO: MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

UBICACIÓN : LA VICTORIA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : Noviembre - 2019
 COSTO DIRECTO : 2,669,213.42
 VALOR REFERENCIAL : 3,691,924.62

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/	%
COSTO DIRECTO	2,669,213.42	
1.- GASTOS GENERALES		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo.	14,619.34	0.55%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo.	217,086.01	8.13%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	231,705.35	8.68%

PROYECTO: MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA
SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

DATOS DE LA OBRA:

COSTO DIRECTO : S/ 2,669,213.42
 MONTO DEL CONTRATO DE OBRA (Aproximado) : S/ 3,691,924.62 (Con I.G.V)
 DURACIÓN : 4 Meses

	UND	CANTIDAD		VALOR	PARCIAL	TOTAL
		DESCR	UND	UNITARIO		
				s/ /u		
A. GASTOS GENERALES FIJOS						14,619.34
1.01.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN					
1.01.01.		MOV. Y DESMOV. DE EQUIPOS Y MOBILIARIO	vez	1.00	677.97	677.97
	SUBTOTAL					677.97
1.02.	EQUIPAMIENTO					
1.02.01.		LAPTOP CORE I5 O SUPERIOR, 2.50GHz, 8GB DDR4, 1TB SATA. Video	und	1.00	2,118.64	2,118.64
1.02.02.		IMPRESORA MULTIFUNCIONAL LASER B/N	und	1.00	381.36	381.36
1.02.03.		ESCRITORIO C/ SILLA GIRATORIA	jgo	1.00	338.98	338.98
1.02.04.		MESA DE REUNIONES	und	1.00	364.41	364.41
1.02.05.		SILLAS APILABLES	und	5.00	24.49	122.46
1.02.06.		ESTANTE ORGANIZADOR METALICO	und	1.00	169.41	169.41
	SUBTOTAL					3,495.26
1.03.	GASTOS ADMINISTRATIVOS					
1.03.01.		GASTOS DE LICITACION Y ELABORACIÓN DE PROPUESTA (Estudios y progr	Est	0.50	1,271.19	635.59
1.03.02.		GASTOS LEGALES (Notariales)	Est	1.00	254.24	254.24
1.03.03.		GASTOS DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS	Est	0.50	169.49	84.75
	SUBTOTAL					974.58
1.04.	LIQUIDACION DE OBRA					
1.04.01.		ING. RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL)	mes	0.50	7,000.00	3,500.00
1.04.02.		Fotocopias Planos	est	0.50	423.73	211.86
1.04.03.		Fotocopias Documentos	est	0.50	169.49	84.75
1.04.04.		Empastado, Encuadernado, Anillados	est	0.50	169.49	84.75
1.04.06.		Movilización Coordinaciones	est	0.50	277.78	138.89
1.04.07.		Útiles de Oficina	est	0.50	296.61	148.31
	SUBTOTAL					4,168.56
1.05.	IMPUESTOS					
1.05.01.		Pago al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO)				5,302.97
	SUBTOTAL					5,302.97

TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS S/ 14,619.34

*Costo no incluye I.G.V

PROYECTO: MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MA YOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

DATOS DE LA OBRA:

COSTO DIRECTO	:	S/. 2,669,213.42
MONTO DEL CONTRATO DE OBRA (Aproximad	:	S/. 3,691,924.62
DURACIÓN	:	4 Meses

N°	DESCRIPCION	UND	DESC.			VALOR UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
			CANT	%MES	TIEMPO	S/.	S/.	S/.
B. GASTOS GENERALES VARIABLES								217,086.01
1.00.	PERSONAL DE OBRA							
1.01.	INGENIERIA							
1.01.01.	ING. RESIDENTE DE OBRA (ING. CIVIL)	mes	1.00	1.00	4.00	7,000.00	28,000.00	
1.01.02.	ASISTENTE DE RESIDENTE (ING.CIVIL/ARQ.)	mes	1.00	1.00	4.00	4,500.00	18,000.00	
1.01.03.	ING. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	mes	1.00	1.00	4.00	4,500.00	18,000.00	
1.01.04.	ING. AMBIENTAL	mes	1.00	0.50	4.00	4,500.00	9,000.00	
1.01.05.	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	1.00	4.00	4,500.00	18,000.00	
1.01.06.	TOPOGRAFO	mes	1.00	1.00	4.00	3,000.00	12,000.00	
	SUBTOTAL							103,000.00
1.02.	ADMINISTRACION							
1.02.01.	ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	0.50	4.00	1,500.00	3,000.00	
1.02.02.	CONTADOR	mes	1.00	0.50	4.00	1,500.00	3,000.00	
1.02.03.	ENCARGADO DE ALMACEN Y PERSONAL	mes	1.00	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00	
1.02.04.	SECRETARIA	mes	1.00	1.00	4.00	1,200.00	4,800.00	
1.02.05.	CHOFER	mes	1.00	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00	
1.02.07.	GUARDIAN	mes	1.00	1.00	4.00	1,200.00	4,800.00	
	SUBTOTAL							29,460.00
1.03.	VEHICULOS (incluye combustible)							
1.03.01.	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4X2 (Alc	mes	1.00	1.00	4.00	3,389.83	13,559.32	
	SUBTOTAL							13,559.32
1.04.	CONTROL TECNICO Y OTROS (Ver hoja de cálculo anexa)							
1.04.01.	EXAMENES MEDICO						24,986.44	
1.04.02.	ENSAYOS DE LABORATORIO						2,118.64	
1.04.03.	ELEMENTOS DE SEGURIDAD DIVERSOS	glb	1.00			211.86	211.86	
	SUBTOTAL							27,316.95

1.05.	SERVICIOS VARIOS								
1.05.01.	ALQUILER DE LOCAL (incl. Tópico)	mes	1.00	0.50	4.00	254.24	508.47		
1.05.02.	PAGO DE SERVICIOS (energía eléctrica, agua, desague, etc).	mes	1.00	0.50	4.00	84.75	169.49		
1.05.03.	COMUNICACIONES (Telefonía e internet)	mes	1.00	0.50	4.00	84.66	169.32		
1.05.04.	PERMISOS Y LICENCIAS	Est.	1.00	0.50	1.00	423.73	211.86		
1.05.05.	IMPRESIONES Y FOTOCOPIA DE PLANOS	mes	1.00	0.50	4.00	211.86	423.73		
1.05.06.	FOTOCOPIA DE DOCUMENTOS	mes	1.00	0.50	4.00	127.12	254.24		
	SUBTOTAL							1,737.11	
1.06.	MATERIALES Y GASTOS VARIOS								
1.06.01.	UTILES DE OFICINA (Lapiceros, tinta, archivadores, etc.)	mes	1.00	0.50	4.00	101.69	203.39		
1.06.02.	PAPEL A4	mill	8.00	0.50	1.00	20.32	81.29		
1.06.03.	ARTICULOS DE LIMPIEZA	mes	1.00	0.50	4.00	46.61	93.22		
1.06.04.	ARTICULOS DE HIGIENE PERSONAL	mes	1.00	0.50	4.00	42.37	84.75		
	SUBTOTAL							462.65	
1.07	GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de cálculo anexo N°01)								
1.07.01.	Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato			1.00		5,866.41	5,866.41		
1.07.02.	Carta Fianza de Adelanto Directo y para Materiales			1.00		9,386.25	9,386.25		
1.07.03.	Garantía de los Beneficios Sociales de los Trabajadores			1.00		1,173.28	1,173.28		
1.07.04.	Gastos Bancarios (ITF 2 movimientos)			1.00		303.49	303.49		
	SUBTOTAL							16,729.43	
1.08.	SEGUROS (Ver hoja de cálculo anexa)								
1.08.01.	A. SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (SCTR)						10,292.23		
1.08.02.	B. VIDA LEY						618.37		
1.08.03.	C. SEGURO CONTRA TODO RIESGO (CAR)						12,827.87		
1.08.04.	D. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL						466.69		
1.08.05.	Costo por emisión de Poliza						615.39		
	SUBTOTAL							24,820.56	
TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES							S/.	217,086.01	
*Costo no incluye IG.V									

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

PROYECTO: MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

DATOS DE LA OBRA:					
COSTO DIRECTO	:		S/ 2,669,213.42		
MONTO DEL CONTRATO DE OBRA (Aproximado)	:		S/ 3,691,924.62	(Con I.G.V)	
DURACIÓN	:		4	Meses	
ANEXO N°01					
GASTOS FINANCIEROS ($i = 4.5\%$ anual = $(4.5/12)\%$ mensual) = 0.375%					
A. GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO (10% del monto del contrato)					
Tasa:	10%	Comision del banco:	0.375%	Mensual	
		Periodo (meses):	5		
		Monto de la Carta Fianza:			S/ 369,192.46
Monto Aplicable:		S/ 3,691,924.62		COSTO FINANCIERO:	S/ 5,866.41
B.1. GARANTIA DEL ADELANTO DIRECTO					
Tasa:	10%	Comision del banco:	0.375%	Mensual	
		Periodo Neto:	3	Meses	
		Monto de la Carta Fianza:			S/ 369,192.46
		Carta Fianza renovable cada:	3	Meses	
Monto Aplicable:		S/ 3,691,924.62		COSTO FINANCIERO:	S/ 3,128.75
B.2. GARANTIA DEL ADELANTO PARA MATERIALES					
Tasa:	20%	Comision del banco:	0.375%	Mensual	
		Periodo Neto:	3	Meses	
		Monto de la Carta Fianza:			S/ 738,384.92
Monto Aplicable:		S/ 3,691,924.62		COSTO FINANCIERO:	S/ 6,257.50
C. GARANTIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES					
Tasa:	2.5%	Comision del banco:	0.375%	Mensual	
		Periodo Neto:	4	Meses	
		Monto de la Carta Fianza:			S/ 92,298.12
Monto Aplicable:		S/ 3,691,924.62		COSTO FINANCIERO:	S/ 1,173.28
D. ITF- Impuesto a las transacciones financieras					
Tasa:	0.005%	Monto del Contrato:	S/ 3,691,924.62		S/ 358.12
		N° Veces:	2		
				COSTO FINANCIERO:	S/ 303.49
TOTAL DE GASTOS FINANCIEROS:				S/	16,729.42

SEGUROS Y EXAMENES MEDICOS					
A. SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (SCTR)					
Tasa salud (obrero):	1.20%				S/ 4,220.28
Tasa salud (emplead	0.50%				S/ 662.30
Tasa pensión:	1.50%	Periodo:	4	Meses	S/ 7,262.25
Monto Aplicable:	S/. 484,150.28			COSTO FINANCIERO:	S/ 10,292.23
B. VIDA LEY					
Tasa:	0.53%				
		Periodo:	4	Meses	S/ 729.68
Monto Aplicable:	S/. 137,675.00			COSTO FINANCIERO:	S/ 618.37
C. SEGURO CONTRA TODO RIESGO (CAR)					
		Monto del Contrato:	S/ 3,691,924.62		
Tasa:	4.10	%	COBERTURA (S/):	S/ 3,691,924.62	S/ 15,136.89
		Porcentaje Aplicable del C.T.	100%		
		Periodo (meses):	4		
COBERTURA	S/. 3,691,924.62			COSTO FINANCIERO:	S/ 12,827.87
D. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL					
		Monto del Contrato:	S/ 3,691,924.62		
Tasa:	0.40%		COBERTURA (S/):	S/ 3,691,924.62	S/ 550.70
		Porcentaje Aplicable del C.T.	5%		
		Periodo (meses):	4		
COBERTURA	S/. 137,675.00			COSTO FINANCIERO:	S/ 466.69
SUBTOTAL:					S/ 24,205.17
Costo por emision de Poliza				3% del SubTotal	S/ 615.39
SUBTOTAL DE GASTOS FINANCIEROS DE SEGUROS:					S/ 24,820.56
E. Examenes Medicos					
Unid.	162	COBERTURA (S/):	S/. 182.00		24,986.44
COSTO FINANCIERO:					S/ 24,986.44
SUBTOTAL DE GASTOS FINANCIEROS DE SEGUROS:					S/ 49,807.00
OTROS					
Pago al Servicio Nacional de Capacitacion para la Industria de la Construccion (SENCICO)					
Tasa:	0.20%	Monto del Contrato:	S/ 3,128,749.68		S/ 6,257.50
		N° Veces:	1		
COSTO FINANCIERO:					S/ 5,302.97

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

EXAMENES MEDICOS						
Categoría	HH (exp.)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	
OFICIAL	8,792.09	10	9	9	9	
OPERARIO	7,580.62	8	8	8	8	
PEON	58,667.44	61	61	61	61	
Total de personal obrero por mes	75,040.15	79.00	78.00	78.00	78.00	
N° de exámenes médicos de ingreso		79.00	0	0.00	0.00	
N° de exámenes médicos periódicos (1/año)						
N° de exámenes médicos de salida		1.00	0.00	0.00	78.00	
N° de Exámenes médicos		80.00	0.00	0.00	78.00	
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	0.00	1	1	1	1	
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	0.00	1	1	1	1	
Total de personal obrero por mes	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
N° de exámenes médicos de ingreso		2.00	0.00	0.00	0.00	
N° de exámenes médicos periódicos (1/año)						
N° de exámenes médicos de salida		0.00	0.00	0.00	2.00	
N° de Exámenes médicos		2.00	0.00	0.00	2.00	

GASTOS DE SUPERVISION

PROYECTO: MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

PLAZO DE EJECUCION **4.00 Meses**
 MODALIDAD EJECUCION **CONTRATA A SUMA ALZADA**
 VALOR REFERENCIAL **S/. 3,691,924.62**

DESCRIPCION EQUIPO TECNICO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO MENSUAL	MESES	PARTICIPACION EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
PERSONAL DE OBRA							70,000.00
ING. SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL) + 1 Mes de Liquidación	Und	1.00	8,000.00	5.0	1.00	40,000.00	
ASISTENTE DE SUPERVISION (ING. CIVIL / ARQ.)	Und	1.00	4,500.00	4.0	1.00	18,000.00	
ING. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	Und	1.00	4,500.00	4.0	0.50	9,000.00	
TOPOGRAFO	Und	1.00	3,000.00	1.0	1.00	3,000.00	
DIBUJANTE	Und	1.00	2,000.00	4.0	1.00	8,000.00	
ADMINISTRACION							11,900.00
SECRETARIA	Und	0.50	1,200.00	4.0	1.00	2,400.00	
CONTADOR	Und	0.50	1,500.00	4.0	0.50	1,500.00	
CHOFER	Und	1.00	2,000.00	4.0	1.00	8,000.00	
VEHICULOS (incluye combustible)							13,559.32
CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4X4 (Alquiler)	Mes	1.00	3,389.83	4.0	1.00	13,559.32	
EQUIPAMIENTO							3,695.76
LAPTOP CORE I5 O SUPERIOR, 2.50GHz, 8GB DDR4, 1TB SATA. Video	Und	1.00	2,118.64	1.0	1.00	2,118.64	
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL LASER B/N	Und	1.00	381.36	1.0	1.00	381.36	
ESCRITORIO C/ SILLA GIRATORIA	JGO	1.00	338.98	1.0	1.00	338.98	
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)							
CHALECO DE INGENIERO	und	5.00	31.27	1.0	1.00	156.36	
CASCO DE INGENIERO	und	5.00	31.69	1.0	1.00	158.47	
LENTE P/OBRA	und	5.00	23.64	1.0	1.00	118.22	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA ALQUILER (ESTACION TOTAL, PRISMAS, GPS, OTROS)	Mes	1.00	847.46	1.0	0.50	423.73	

SERVICIOS VARIOS							1694.88
ALQUILER LOCAL DE OFICINA Y/O VIVIENDA	Mes	1.00	254.24	4.0	1.00	1,016.95	
PAGO DE SERVICIOS (energía eléctrica, agua, desagüe, etc).	Mes	1.00	84.75	4.0	1.00	338.98	
COMUNICACIONES (Telefonía e internet)	Mes	1.00	84.74	4.0	1.00	338.95	
UTILES DE ESCRITORIO :							317.80
MATERIAL Y UTILES DE OFICINA (Lapiceros, Archivadores, Tinta para impresora, Fotocopias, Ploteados de planos, Papel A4-A3, otros)	Glb	1.00	635.59	1.00	0.50	317.80	
SEGURO LEY ACCIDENTE EN OBRA (SCTR)							2,583.84
SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (PERSONAL PROFESIONAL PERSONAL TECNICO), PARA SALUD Y PENSION	Mes	1.00	645.96	4.00	1.00	2,583.84	
PRUEBAS DE LABORATORIO:							6,635.59
PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CONCRETO	und	25.00	29.66			741.53	
ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO	und	25.00	29.66			741.53	
DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	381.36			762.71	
ANALISIS GRANULOMETRICO	und	2.00	76.27			152.54	
PRUEBAS DE LABORATORIO PARA CANAL	und	15.00	254.24			3,813.56	
PRUEBAS HIDRAULICAS	und	1.00	423.73			423.73	
COSTO DIRECTO							S/ 110,387.19
UTILIDAD (8%) de C.D							S/ 8,830.98
TOTAL PARCIAL							S/ 119,218.17
IGV (18%)							S/ 21,459.27
PRESUPUESTO VALOR REFERENCIAL							S/ 140,677.44
PRESUPUESTO TOTAL							S/ 140,677.44
PORCENTAJE (V.R.)							3.81%

PRESUPUESTO DE CAPACITACION

1.- GESTION DEL AGUA Y DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

TALLERES:

1. GESTION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

VARIABLES DE CAPACITACIÓN

Duración de la Capacitación (Días)	4	Se desarrollarán dos Talleres por día para grupos diferentes.
Nº de Talleres	2	
Duración de Cada Taller (Horas)	3	
Nº de Sesiones/día	2	
Nº Total de t	80	
Nº de Grupos	4	
Nº de Participante por Grupo	20	
Nº de Facilitadores	2	

PROCESO DE CAPACITACIÓN

ITEM	RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I.-	COSTOS FIJOS				
1.1	ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN				1,800.00
	Profesional Facilitador	4	Día	200.00	800.00
	Personal de Apoyo	4	Día	100.00	400.00
	Alquiler de Equipo multimedia	4	Día	150.00	600.00
1.2	INFORMES				140.00
	Impresiones, CD, etc.	1	Glb	100.00	100.00
	Impresión de fotografías digitales	20	Fotos	2.00	40.00
1.3	MATERIALES DE APOYO - UTILES DE ESCRITORIO				489.20
	Lapiceros	80	Unidad	0.50	40.00
	Plumones de papel N°047	24	Unidad	2.00	48.00
	Pizarra acrílica	4	Unidad	50.00	200.00
	Plumones de pizarra acrílica/tiza	12.00	Unidad	3.00	36.00
	Papel Bond 75 gr.	0.40	Millar	23.00	9.20
	Papelógrafo	40	Unidad	0.50	20.00
	Cuaderno de 25 hojas	80	Unidad	1.00	80.00
	Cinta Masking tape	4	Unidad	3.00	12.00
	Chinchas	4	Cajas	1.00	4.00
	Mota	4	Unidad	10.00	40.00
	TOTAL COSTO FIJO				2,429.20
II.-	COSTOS VARIABLES				
2.1	MATERIALES DIDACTICO PARA SER ENTREGADOS				640.00
	Manuales	80	Unidad	3.00	240.00
	Triptico / Folleto	80	Unidad	5.00	400.00
2.2	REFRIGERIO PARA LOS PARTICIPANTES				400.00
	Refrigerios	80	Refrigerios	5.00	400.00
2.3	MOVILIDAD Y VIATICOS				600.00
	Movilidad	1	Global	200.00	200.00
	Viáticos	4	Días	100.00	400.00
	TOTAL COSTOS VARIABLES				1,640.00
COSTO TOTAL POR PROCESO DE CAPACITACION					S/. 4,069.20

2.- BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS EN TECNOLOGÍA PRODUCTIVA APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE ARROZ

TALLERES:

1. PREPARACIÓN DE TERRENO, SELECCIÓN Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA Y SIEMBRA
2. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
3. DESARROLLO DEL CULTIVO: RIEGO, DESHIERBO, ABONAMIENTO, OTROS
4. COSECHA, POST COSECHA, CONSERVACIÓN Y MANEJO PARA LA COMERCIALIZACIÓN.

VARIABLES DE CAPACITACIÓN

Duración de la Capacitación (Días)	6	Se desarrollarán dos Talleres por día para grupos diferentes.
Nº de Talleres	4	
Duración de Cada Taller (Horas)	3	
Nº de Sesiones/día	2	
Nº Total de Participantes	60	
Nº de Grupos	3	
Nº de Participante por Grupo	20	
Nº de Facilitadores	2	



Capacitación (S/.)

ITEM	RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I.-	COSTOS FIJOS				
1.1	ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN				3,000.00
	Profesional Facilitador	6	Día	200.00	1,200.00
	Personal de Apoyo	6	Día	100.00	600.00
	Alquiler de Equipo multimedia	6	Día	200.00	1,200.00
1.2	INFORMES				115.00
	Impresiones, CD, etc.	1	Glb	100.00	100.00
	Impresión de fotografías digitales	15	Fotos	1.00	15.00
1.3	MATERIALES DE APOYO - UTILES DE ESCRITORIO				12,889.40
	Lapiceros	60	Unidad	0.50	30.00
	Plumones de papel N°047	18	Unidad	2.00	36.00
	Pizarra acrílica	3	Unidad	50.00	150.00
	Plumones de pizarra acrílica/tiza	9.00	Unidad	3.00	27.00
	Papel Bond 75 gr.	0.30	Millar	23.00	6.90
	Papelógrafo	30	Unidad	0.50	15.00
	Cuaderno de 25 hojas	60	Unidad	1.00	60.00
	Cinta Masking tape	3	Unidad	3.00	9.00
	Chinches	3	Cajas	1.00	3.00
	Mota	3	Unidad	10.00	30.00
	Cartulina de Colores	30	Pliego	0.25	7.50
	Materiales	3	Un	5.00	15.00
	Insumos Talleres (semillas, abonos, fertilizantes, etc)	1	Glb.	2500.00	2,500.00
	Implementación Parcelas Demostrativas	2	Unid.	5000.00	10,000.00
	TOTAL COSTO FIJO				16,004.40
II.-	COSTOS VARIABLES				
2.1	MATERIALES DIDACTICO PARA SER ENTREGADOS				480.00
	Manuales	60	Unidad	3.00	180.00
	Triptico / Folleto	60	Unidad	5.00	300.00
2.2	REFRIGERIO PARA LOS PARTICIPANTES				240.00
	Refrigerios	60	Refrigerios	4.00	240.00
2.3	MOVILIDAD Y VIATICOS				420.00
	Movilidad	1	Global	300.00	300.00
	Viáticos	6	Días	20.00	120.00
	TOTAL COSTOS VARIABLES				1,140.00
COSTO TOTAL POR PROCESO DE CAPACITACION					S/. 17,144.40

3.- VISITA GUIADA					
VARIABLES DE CAPACITACIÓN					
Duración de la Capacitación (Días)	5	Vijarán 24 personas al INIA, Picsi			
N° Total de Participantes	20				
N° de Facilitadores	3				
Capacitación (S/.)					
ITEM	RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.1	ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN				1,500.00
	Profesional Facilitador	5	Día	200.00	1,000.00
	Personal de Apoyo	5	Día	100.00	500.00
1.2	INFORMES				450.00
	Impresiones, CD, etc.	1	Glb	50.00	50.00
	Impresión de fotografías digitales	200	Fotos	2.00	400.00
1.3	MOVILIZACION, ALIMENTACION Y VIATICOS				4,335.00
	Pasajes ida y vuelta (Monsefu - Chiclayo -INIA)	23	Unidad	20.00	460.00
	Alimentación (5 Días)	115	Unidad	25.00	2,875.00
	Movilidad durante la visita guiada	5	días	200.00	1,000.00
1.4	MATERIALES DIDACTICO PARA SER ENTREGADOS				200.00
	Triptico / Folleto	20	Unidad	10.00	200.00
COSTO TOTAL POR PROCESO DE CAPACITACION					S/. 6,485.00
RESUMEN PRESUPUESTO DE CAPACITACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
1	1.- GESTION DEL AGUA Y DE LOS SISTEMAS DE RIEGO	1	Glb.	4,069.20	4,069.20
2	2.- BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS EN TECNOLOGÍA PRODUCTIVA APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE ARROZ	1	Glb.	17,144.40	17,144.40
3	3.- VISITA GUIADA	1	Glb.	6,485.00	6,485.00
GASTO TOTAL DE CAPACITACION					S/. 27,698.60

PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
1. Programa de medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación					11,784.94
Subprograma de Reacondicionamiento de Areas afectadas por caminos	Programa	1	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Subprograma de Control de Polvo y Emisiones	Programa	1	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Subprograma de Control de ruidos	Programa	1	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Subprograma de Señalización	Programa	1	5,184.94	5,184.94	5,184.94
2. Programa de Monitoreo Ambiental					53,540.00
Especialista ambiental	Mes	4	9,000.00	36,000.00	36,000.00
Operario	Mes	4	2,500.00	10,000.00	10,000.00
Monitoreo de la calidad de aire	Mes	4	950.00	3,800.00	3,800.00
Monitoreo de ruido ambiental	Mes	4	375.00	1,500.00	1,500.00
Monitoreo de calidad de agua	Mes	4	560.00	2,240.00	2,240.00
3. Programa de Capacitación y Educación Ambiental					6,400.00
Capacitación y educación ambiental al personal de Obra					
Local, equipos y material logístico	Evento	2	1,500.00	3,000.00	3,000.00
Otros (Coffe Break, movilidad)	Evento	2	320.00	640.00	640.00
Capacitación y educación ambiental a la población local					
Local, equipos y material logístico	Evento	2	1,000.00	2,000.00	2,000.00
Otros (Coffe Break, movilidad)	Evento	2	380.00	760.00	760.00
4. Programa de Prevención de Perdidas y Respuesta a Emergencias					15,480.00
Sub programa de Contingencias					
Capacitación del personal de la unidad de contingencias	Evento	2	1,120.00	2,240.00	2,240.00
Equipo de contingencias (primeros auxilios, contra incendios, para derrame de sustancias químicas)	Global	1	8,440.00	8,440.00	8,440.00
Sub programa de Seguridad y Salud en el Trabajo					
Capacitación del personal de la unidad de contingencias	Evento	2	1,120.00	2,240.00	2,240.00
Sub programa de Prevención y Control de riesgos Laborales					
Capacitación del personal de la unidad de contingencias	Evento	2	1,280.00	2,560.00	2,560.00
5. Programa de Asuntos sociales					16,500.00
Subprograma de Relaciones Comunitarias					
Medios de difusión (Web, radio, tv, periodicos)	Unidad	1	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Relaciones y coordinaciones interinstitucionales	Unidad	1	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Capacitación a la población	Evento	2	1,120.00	2,240.00	2,240.00
Reuniones con la población	Evento	2	1,120.00	2,240.00	2,240.00
Reuniones Interinstitucionales	Reunión	4	280.00	1,120.00	1,120.00
Oficina de atención al usuario	Unidad	1	7,400.00	7,400.00	7,400.00
6. Programa de Cierre de Obra					12,747.20
Subprograma de Relaciones Comunitarias					
Reposición del suelo organico (Top-soil)	m3	309.075	23.64	7,306.53	7,306.53
Acondicionamiento de desechos y excedentes	m3	523.25	5.62	2,940.67	2,940.67
Readecuación ambiental de patio de maquinas	ha	0.25	3,000.00	750.00	750.00
Señalización permanente	Unidad	5	350.00	1,750.00	1,750.00
TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					116,452.14

2.5.6. ANEXOS

	DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	
PACASMAYO	COTIZACIÓN N° 085 – 2019 / EP TCC / ZONAL CHICLAYO JAÉN	<small>SGC-REG-05-D1013 Versión 001</small>

Señor (es) : ING. ALEX ALEJANDRO ÑIQUEN BALLENA
 Atención : AREA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS.
 Asunto : COTIZACIÓN DE CEMENTOS PACASMAYO
 Obra : "MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+00 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFÚ- DISTRITO DE MONSEFÚ - PROVINCIA DE CHICLAYO- REGIÓN LAMBAYEQUE"
 Fecha : Chiclayo, 08 de Noviembre del 2019.

La Empresa: **Distribuidora Norte Pacasmayo SRL**, con domicilio fiscal en: **Calle La Colonia N° 150, Urb. El Vivero, Santiago de Surco, Lima**, con N° RUC: **20131644524**, por la presente hace llegar su más cordial saludo y al mismo tiempo hace llegar la cotización solicitada:

DESCRIPCIÓN	PESO	UND	PRECIO CON IGV (S./)
Cemento Portland Tipo I	42.50 kg.	Bls	27.30
Cemento Portland Tipo ICo- Extraforte	42.50 kg.	Bls	24.60
Cemento Portland Tipo MS (MH) - Fortimax	42.50 kg.	Bls	26.10

Dirección Anexo Comercial en Chiclayo: Mz. E Lot. 01 Parque industrial – Carretera Pimentel.

Condiciones de Venta:

- Precio(s) indicado(s) en Nuevos Soles. **Incluye(n) IGV (18%)**.
- Producto(s) puesto(s) en el distrito de **Monsefú**.
- Procedencia de producto: **Planta de Cementos Pacasmayo – Planta Piura**.
- Validez de cotización: **30 días**, sujeto a variación sin previo aviso.
- Despachos condicionados al pago del material, validado previamente por nuestro Asistente Administrativo.
- La carga normal de las unidades es de 720 - 860 bls (Planta Piura). La cantidad mínima a despachar es de 720 bolsas, que en el caso de ser menor el cliente correrá con el gasto correspondiente al faltante de la carga completa.
- Si no se dieran las condiciones para la descarga en el día de despacho, el costo de estadia de cada unidad por día es de S/ 800.0 + IGV, después de 24 horas de arribo al punto de destino.
- El cliente deberá cursar su programación de requerimiento de cemento y confirmarlo con 24 hrs. de anticipación para coordinar el transporte.
- Cualquier consulta sírvase contactarse a la persona de contacto: **ING TATIANA CARRILLO CUMPA / CEL.: 945075376 /RPM: #945075376 /Correo: lcarrillo@dino.com.pe**

NOTA:

- Entrega de certificados de calidad del producto despachado a solicitud formal del cliente.
- Asesoría Técnica, previa coordinación con el cliente.
- Productos bajo NTP. 334.009, NTP. 334.090, NTP. 334.082.
- Producto(s) con Garantía de Cementos Pacasmayo SAA.

Esperando contar con su aceptación y siempre cordial atención, me suscribo de Usted.

Aientamente.

ING. LUISA I. TATIANA CARRILLO CUMPA
 Ejecutivo de Prospección – Zonal Chiclayo/Jaén
DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO S.R.L.

Dirección: Carretera Pimentel – Mz E Lote 1 Zona Industrial - Chiclayo

Celular: 945075376 – RPM: #945075376

Correo electrónico: lcarrillo@dino.com.pe / Página web: www.dino.com.pe

ENVIADO A TRAVES DE CORREO ELECTRÓNICO



DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO S.R.L.

Calle la Colonia N° 150 Urbanización el Vivero- Santiago de Surco-Lima
Teléfonos: 4375009 / 3176000 -Línea Gratuita 0800-13406
Página Web: www.cementospacasmayo.com.pe



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

CEMENTO FORTIMAX

TIPO MS (MH)

1. Descripción:

El cemento Fortimax, es un cemento de resistencia moderada a los sulfatos (componente MS) y moderado calor de hidratación (componente MH).

2. Normativa:

Cemento FORTIMAX, es un cemento que cumple con las normas técnicas NTP 334.082 y ASTM C1157.

3. Propiedades:

- ✓ **Moderada resistencia a los sulfatos:** permite que el cemento tenga una menor reacción expansiva al contacto con sulfatos, lo que mantiene un concreto más durable en el tiempo.
- ✓ **Resistente al agua de mar:** debido a su bajo contenido de C3A (Aluminato Tricálcico), ofrece una protección óptima contra el ataque de cloruros y sulfatos, inhibiendo la corrosión de la armadura por ataque de cloruros.
- ✓ **Moderado calor de hidratación:** ésta propiedad permite controlar el incremento de temperatura en la mezcla, evitando la aparición de grietas por contracción térmica, permitiendo a la mezcla retener más agua.

4. Aplicaciones:

- ✓ **Concreto con exposición moderada a los sulfatos.**
- ✓ Estructuras en contacto con ambientes y suelos húmedos-salinosos
- ✓ Estructuras expuestas a ambiente marino.
- ✓ Obras portuarias.
- ✓ Concreto en clima cálido.
- ✓ Estructuras de concreto masivo.
- ✓ Concreto compactado con rodillo.
- ✓ Obras con presencia de agregados reactivos.
- ✓ Pavimentos y losas.





DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO S.R.L.

Calle la Colonia N°150 Urbanización el Vivero- Santiago de Surco-Lima
Teléfonos: 4375009 / 3176000 -Línea Gratuita 0800-13466
Página Web: www.cementospacasmayo.com.pe



FICHA TÉCNICA

CEMENTO PORTLAND TIPO ICo

1. Descripción:

El cemento Extraforte ICo, se le denomina al cemento Portland tipo Uno Compuesto, mejorado con adiciones especialmente seleccionadas y formuladas que le brindan una excelente resistencia a la compresión, con menor permeabilidad. Asimismo brinda mejor maleabilidad y moderado calor de hidratación. Es un cemento obtenido por la pulverización conjunta de Clinker, yeso y materiales calizos (filler calizo), hasta un máximo 30% de adición mineral.

De uso general recomendado para columnas, vigas, losas, cimentaciones y otras obras que no se encuentren en exposición a ambientes o suelos húmedos salitrosos.

2. Normativa:

El cemento portland Tipo ICo es un cemento de uso general que cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.090 y de la ASTM C 595.

3. Marca:

Cementos Pacasmayo S.A.A.

4. Procedencia:

Planta Piura

5. Características:

- Moderado calor de hidratación.
- Mayor Resistencia a la Compresión.
- Con adiciones activas.
- Gran trabajabilidad y excelente acabado.

6. Aplicaciones:

- Obras de concreto y de concreto armado en general
- Morteros en general
- Pavimentos y cimentaciones
- Estructuras de concreto masivo.



2.5.7. ANEXO N°1-METODO PARA CALCULAR LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

DATOS METEOROLOGICOS PROMEDIO (1998 – 2017)

ESTACIÓN: U.N.P.R.G - LAMBAYEQUE. (2m de altura)

LATITUD : 6°42' SUR

LONGITUD : 79°55' ESTE

ALTITUD : 18 m.s.n.m.

MES	HORA SOL (h.d)	VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)
ENERO	7.6	5.475
FEBRERO	5.9	4.125
MARZO	6.7	4.225
ABRIL	5.6	4.625
MAYO	6.53	5.175
JUNIO	5.53	5
JULIO	5.03	5.025
AGOSTO	4.65	4.725
SETIEMBRE	6.53	5.975
OCTUBRE	6.85	5.7
NOVIEMBRE	7.25	6.1
DICIEMBRE	6.68	5.8

FUENTE: ESTACIÓN METEOROLOGICA DE LA U.N.P.R.G -LAMBAYEQUE

DETERMINACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP)

MÉTODO DE HARGREAVES

- ALTITUD DE LA ESTACIÓN = 18 m.s.n.m.
- COORDENADAS GEOGRÁFICAS = Latitud : 6° 42' Sur
DE LA ESTACIÓN Longitud: 79°

MES	TEMPERATURA MEDIA		HR (%)	MF	CH	CE	ETP (mm/mes)
	° C	° F					
ENERO	23.51	74.32	75.35	2.469	0.82	1.00	150.28
FEBRERO	26.26	79.27	74.78	2.216	0.83	1.00	137.98
MARZO	26.68	80.02	73.80	2.363	0.85	1.00	151.12
ABRIL	23.87	74.97	75.83	2.104	0.82	1.00	125.62
MAYO	22.11	71.80	77.25	1.965	0.79	1.00	114.61
JUNIO	20.46	68.83	79.33	1.796	0.75	1.00	92.11
JULIO	19.70	67.46	85.13	1.918	0.64	1.00	82.04
AGOSTO	19.68	67.42	80.10	2.086	0.74	1.00	103.38
SETIEMBRE	19.64	67.35	78.95	2.220	0.76	1.00	112.49
OCTUBRE	20.17	68.31	78.43	2.430	0.77	1.00	127.78
NOVIEMBRE	20.89	69.60	76.80	2.389	0.80	1.00	132.92
DICIEMBRE	21.85	71.33	76.05	2.466	0.81	1.00	144.72





FUENTE: Elaborado por el responsable.

RESULTADOS DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR DIFERENTES METODOS

MES	ETO(mm/mes) ● BLANEY- CRIDDLE	ETO(mm/mes) ● HARGREAVES	ETO(mm/mes) ● PENMAN	ETO(mm/mes) ● CUBETA
ENERO	160.36	150.28	148.18	104.47
FEBRERO	148.04	137.98	130.76	99.40
MARZO	161.48	151.12	159.03	103.54
ABRIL	143.12	125.62	140.10	93.00
MAYO	151.14	114.61	138.57	79.36
JUNIO	126.15	92.11	113.10	66.30
JULIO	116.86	82.04	99.20	64.79
AGOSTO	121.20	103.38	108.19	66.34
SETIEMBRE	116.74	112.49	120.30	70.20
OCTUBRE	130.20	127.78	126.79	81.22
NOVIEMBRE	132.73	132.29	129.60	92.10
DICIEMBRE	152.35	144.72	128.96	102.92

FUENTE: Elaborado por el responsable

**RESULTADOS DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ACUMULADA
POR DIFERENTES METODOS**

MES	ETO(mm/dia)  BLANEY- CRIDDLE	ETO(mm/dia)  HARGREAVES	ETO(mm/dia)  PENMAN	ETO(mm/dia)  CUBETA
	ENERO	5.17	4.85	4.78
FEBRERO	10.46	9.78	9.45	8.18
MARZO	15.67	14.65	14.58	12.83
ABRIL	20.44	18.84	19.25	16.89
MAYO	25.32	22.54	23.72	20.89
JUNIO	29.53	25.61	27.49	24.26
JULIO	33.3	28.26	30.69	27.28
AGOSTO	37.21	31.63	34.18	30.4
SETIEMBRE	41.1	35.38	38.19	34.03
OCTUBRE	44.5	39.5	42.28	37.71
NOVIEMBRE	48.92	43.91	46.60	41.44
DICIEMBRE	53.83	48.58	50.76	44.99

FUENTE: Elaborado por el responsable

Con los resultados del cuadro N° 03- C1, se procedió a elaborar el GRAFICO N° 02 - A, el cual nos permite apreciar el comportamiento de los resultados de la Evapotranspiración Potencial calculada por los 3 métodos mencionados anteriormente.

GRAFICO N° 02

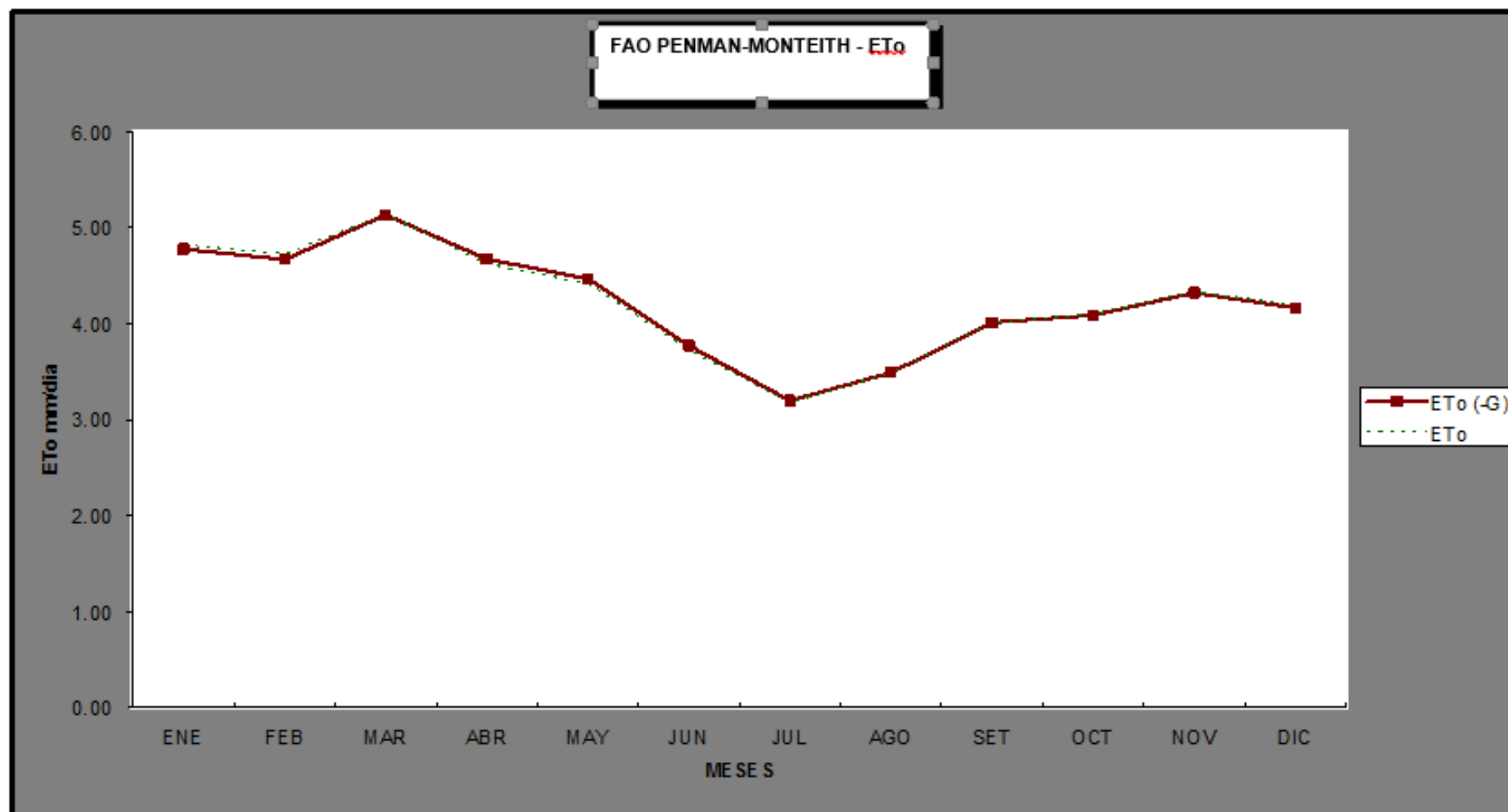
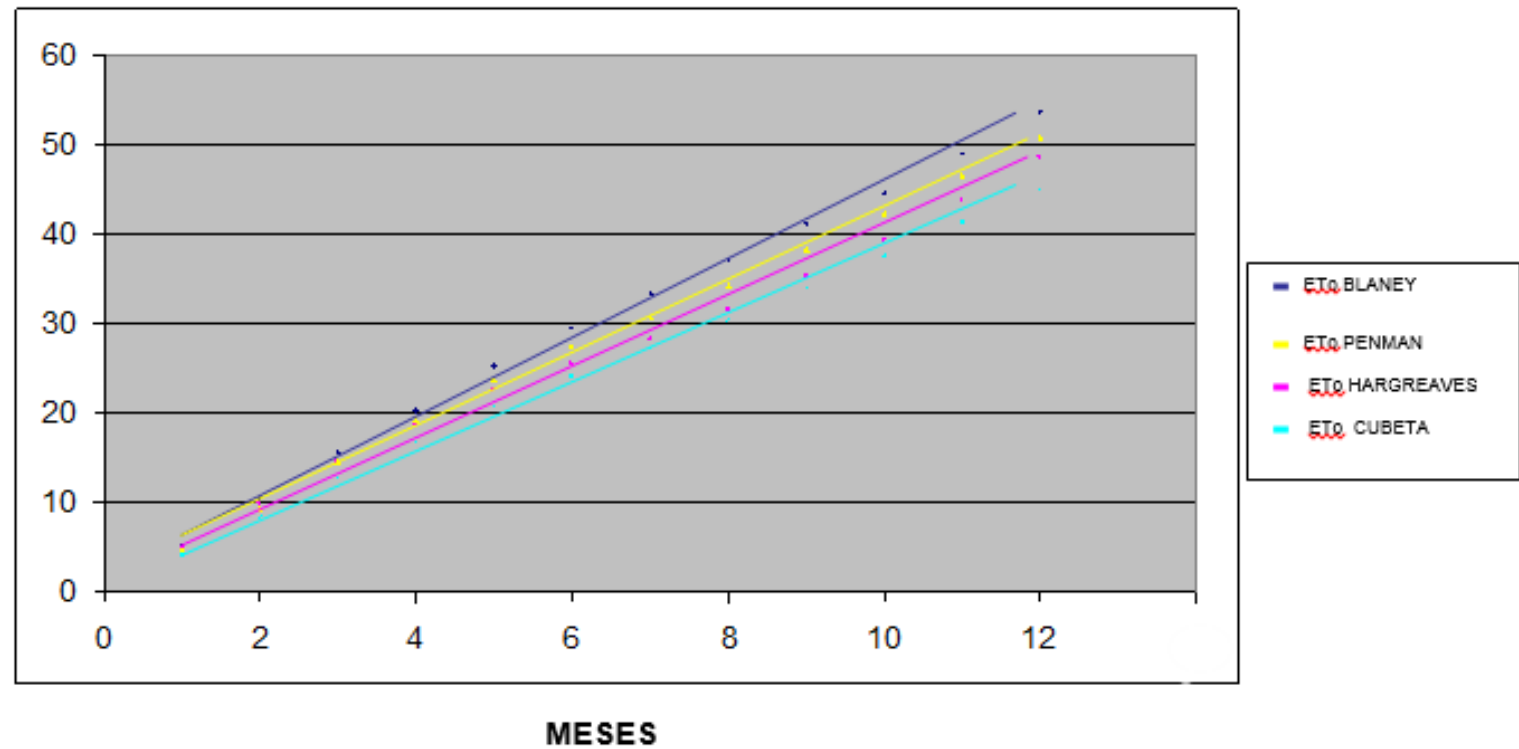


GRAFICO 02 - A

RESULTADOS DE LA EVPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR DIFERENTES METODOS

ETo (mm/dia)



2.5.7. ANEXOS N° 02-PRUEBAS DE INFILTRACION

CUADRO N° 1- A

VALORES DE PERMEABILIDAD EN EL CANAL YALCUCHIQUE

METODO DE CAMPO (TUBO PVC DE Ø =2")

Nº DE PRUEBA	PROGRESIVA Km	PERMEABILIDAD K(cm / s)	TIPO DE MATERIAL
01	1+000	1.09×10^{-4}	Arena Limosa
02	2+000	4.84×10^{-5}	Arena Limosa
03	3+000	2.51×10^{-4}	Arena Limosa
04	4+000	2.29×10^{-4}	Arena Limosa

FUENTE: Elaborado por el Responsable.

PRUEBA DE INFILTRACIÓN EN EL CANAL YALCUCHIQUE

METODO DE CAMPO (TUBO PVC DE 2"φ)

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (Seg)	DESCENSO		COLUMNA: H Cm
		Cm	Cm ³	
10:10 am	1 ^{ra} Llenada.	-	-	100
12:10 am	2 ^{sa} Llenada	-	-	100
1:10 pm	3600	45.80	928.29	100
2:10 pm	3600	43.20	875.59	100
3:10 pm	3600	32.20	652.64	100
4:10 pm	3600	28.00	567.51	100
5:10 pm	3600	27.00	547.25	100
6:10 pm	3600	27.00	547.25	100

PRUEBA N° 01

PROGRESIVA: Km 1 + 000

FUENTE: Elaborado por el Responsable.

$$K = \frac{Q}{5.5 \times R \times H \times T}$$

Donde:

$$Q = 547.25 \text{ cm}^3$$

$$K = \frac{547.25}{5.5 \times 2.54 \times 100 \times 3600}$$

$$R = 2.54 \text{ cm}^3$$

$$K = 1.09 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$$

$$H = 100 \text{ cm}^3$$

$$T = 3600 \text{ S.}$$

**PRUEBA DE INFILTRACIÓN EN EL CANAL YALCUCHIQUE
METODO DE CAMPO (TUBO PVC DE 2"φ)**

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (Seg)	DESCENSO		COLUMNA: H Cm
		Cm	Cm ³	
8:55	1 ^{ra} Llenada.	-	-	100
10:55	2 ^{sa} Llenada	-	-	100
11:55	3600	22.60	458.06	100
12:55	3600	18.60	376.99	100
1:55	3600	17.80	360.78	100
2:55	3600	15.00	304.03	100
3:55	3600	13.60	275.65	100
4:55	3600	12.00	243.22	100
5:55	3600	12.00	243.22	100
PRUEBA N° 02		PROGRESIVA: Km 2 + 000		

FUENTE: Elaborado por el Responsable.

$$K = \frac{Q}{5.5 \times R \times H \times T}$$

Donde:

$$Q = 243.22 \text{ cm}^3$$

$$K = \frac{243.22}{5.5 \times 2.54 \times 100 \times 3600}$$

$$R = 2.54 \text{ cm}^3$$

$$K = 4.84 \times 10^{-5} \text{ cm/s.}$$

$$H = 100 \text{ cm}^3$$

$$T = 3600 \text{ S.}$$

**PRUEBA DE INFILTRACIÓN EN EL CANAL
YALCUCHIQUE METODO DE CAMPO (TUBO PVC DE 2"φ)**

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (Seg)	DESCENSO		COLUMNA: H Cm
		Cm	Cm ³	
8:50	1 ^{ra} Llenada.	-	-	100
10:50	2 ^{sa} Llenada	-	-	100
11:50	3600	77.50	1570.80	100
12:50	3600	71.70	1453.24	100
1:50	3600	66.70	1351.90	100
2:50	3600	64.50	1307.31	100
3:50	3600	62.20	1260.69	100
4:50	3600	62.20	1260.69	100
5:50	3600	62.20	1260.69	100

PRUEBA N° 03

PROGRESIVA: Km 3 + 000

FUENTE: Elaborado por el Responsable.

$$K = \frac{Q}{5.5 \times R \times H \times T}$$

Donde:

$$Q = 1260.69 \text{ cm}^3$$

$$K = \frac{1260.69}{5.5 \times 2.54 \times 100 \times 3600}$$

$$R = 2.54 \text{ cm}^3$$

$$K = 2.51 \times 10^{-4} \text{ cm/s.}$$

$$H = 100 \text{ cm}^3$$

$$T = 3600 \text{ S.}$$

**PRUEBA DE INFILTRACIÓN EN EL CANAL YALCUCHIQUE
METODO DE CAMPO (TUBO PVC DE 2"φ)**

HORA	TIEMPO TRANSCURRIDO (Seg)	DESCENSO		COLUMNA: H Cm
		Cm	Cm ³	
9:25 am	1 ^{ra} Llenada.	-	-	100
11:25 am	2 ^{sa} Llenada	-	-	100
12:25 pm	3600	58.90	1193.81	100
1:25 pm	3600	62.50	1266.77	100
2:25 pm	3600	60.20	1220.15	100
3:25 pm	3600	56.80	1151.24	100
4:25 pm	3600	56.80	1151.24	
5:25 pm	3600	56.80	1151.24	
PRUEBA N° 04		PROGRESIVA: Km 4 + 000		

FUENTE: Elaborado por el Responsable.

$$K = \frac{Q}{5.5 \times R \times H \times T}$$

Donde:

$$Q = 1151.24 \text{ cm}^3$$

$$K = \frac{1151.24}{5.5 \times 2.54 \times 100 \times 3600}$$

$$R = 2.54 \text{ cm}^3$$

$$K = 2.29 \times 10^{-4} \text{ cm/s.}$$

$$H = 100 \text{ cm}^3$$

$$T = 3600 \text{ S.}$$

2.5.8. ANEXO N° 03-MODULO DE RIEGO

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE AL MAIZ

FIL	DESCRIPCIÓN	SIM	DIMEN	ORIGEN	M E S E S											
					AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.
A		B	S						
1	Coefficiente de cultivo.	Kc	---	Cua. N° 8								0.50	0.66	0.74	0.73	0.35
2	Epotranspiración mensual.	Etp	mm/mes	Cua. N°10								161.4	143.1	151.1	126.1	116.8
3	Consumo diario normal.	U	cm/día	$\frac{2}{\text{día} - \text{mes} \times 10}$								0.52	0.48	0.49	0.42	0.38
4	Demanda de agua en lámina.	D	cm/día	1x3								0.26	0.32	0.36	0.31	0.13
5	Coefficiente de pérdida.	Cp	---	Cua. N° 11						2.3						
6	Demanda neta.	DH	cm/día	4 x 5								0.60	0.74	0.83	0.71	0.30
7	Modulo de Riego.	MR	l/s/há	6 x 1.16*								0.70	0.86	0.96	0.82	0.35

* 1.16 = Factor de conversión de cm/día a l/s/ha

FUENTE: Elaborado por el responsable.

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE MENESTRAS

FILA	DESCRIPCIÓN	SIMB	DIMENS	ORIGEN	M E S E S											
					AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.
1	Coeficiente de cultivo.	Kc	---	Cua. N° 8						0.50	0.72	0.88	0.80	0.74	0.38	
2	Epotranspiración mensual.	Etp	mm/mes	Cua. N° 10						152.35	160.36	148.04	161.48	143.12	151.14	
3	Consumo diario normal.	U	cm/día	$\frac{2}{\text{dia} - \text{mes} \times 10}$						0.49	0.52	0.53	0.52	0.48	0.49	
4	Demanda de agua en lámina.	D	cm/día	1x3						0.25	0.37	0.47	0.42	0.36	0.19	
5	Coeficiente de pérdida.	Cp	---	Cua. N° 11							2.3					
6	Demanda neta.	DH	cm/día	4 x 5						0.58	0.85	1.08	0.97	0.83	0.44	
7	Modulo de Riego.	MR	l/s/ha	6 x 1.16*						0.67	0.99	1.25	1.13	0.96	0.51	

* 1.16 = Factor de conversión de cm/día a l/s/ha

FUENTE: Elaborado por el responsable

CUADRO N° 3-C

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CULTIVO DE ALGODÓN

FILA	DESCRIPCIÓN	SIMB	DIMENS	ORIGEN	M E S E S												
					AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	
1	Coeficiente de cultivo.	Kc	---	Cua. N° 8	0.07						0.78	1.05	1.06	1.01	0.59	0.28	0.15
2	Epotranspiración mensual.	Etp	Mm/mes	Cua. N° 10	121.20						160.36	148.04	161.48	143.12	151.14	126.15	116.86
3	Consumo diario normal.	U	Cm/día	$\frac{2}{\text{día} - \text{mes} \times 10}$	0.39						0.52	0.49	0.52	0.48	0.49	0.42	0.38
4	Demanda de agua en lámina.	D	Cm/día	1x3	0.03						0.41	0.53	0.55	0.48	0.29	0.12	0.06
5	Coeficiente de pérdida.	Cp	---	Cua. N° 11							2.3						
6	Demanda neta.	DH	Cm/día	4 x 5	0.07						0.94	1.22	1.27	1.10	0.67	0.28	0.14
7	Modulo de Riego.	MR	l/s/ha	6 x 1.16*	0.08						1.09	1.42	1.47	1.28	0.78	0.32	0.16

- 1.16 = Factor de conversión de cm/día a l/s/ha
- **.FUENTE:** Elaborado por el responsable.

2.5.9. ANEXO N° 04

2.5.9.1. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TECNICO DE MECANICA DE SUELOS

SUELOS Y CIMENTACIONES NORMA E – 050(RNE)

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE
CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU**

RESPONSABLE : BACH. ALEX ALEJANDRO NIQUEN BALLENA

DISTRITO : LA VICTORIA

PROVINCIA : CHICLAYO

DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

SECTOR : SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

REGION : LAMBAYEQUE

CHICLAYO, DICIEMBRE DEL 2019

I. GENERALIDADES

1. INTRODUCCION

Se ha realizado la exploración y el muestreo para determinar las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas del suelo subyacentes del proyecto MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU.

Para el estudio se han realizado trabajos de campo y laboratorio, luego se realizó el análisis e interpretación de los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y de deformación, composición, agresiva química, y de capacidad portante del suelo, así como el asentamiento que se presentara cuando se construya el proyecto; También se han realizado los ensayos realizados para determinar los riesgos que presentaran las estructuras a la presencia de agentes agresivos y de expansión.

2. PROBLEMAS

La construcción de estructuras sin estudio de suelos previos, trae consigo la aparición posterior de problemas estructurales (asentamientos, rajaduras muros y losas, etc), para garantizar la seguridad y estabilidad del proyecto MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU, se ha contado con el análisis de las investigaciones de campo y de laboratorio, no detectándose la presencia de aguas subterráneas, ya que la presencia de estas mantiene húmedos los suelos a nivel del desplante de las estructuras, condición que afecta las propiedades físico mecánicas de dichos suelos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Establecer las características físicas, su clasificación SUCS y las propiedades mecánicas del suelo subyacente para la fundación del proyecto.
- Proporcionar los lineamientos básicos para la construcción del mencionado proyecto

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Clasificar el suelo y establecer sus propiedades,
- Determinar la capacidad portante del terreno.

- Definir el perfil estratigráfico de toda el área
- Establecer algunos parámetros y pautas, para el diseño del proyecto.

4. FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO

El presente proyecto se fundamenta en:

- La necesidad del desarrollo de un programa de exploración de suelos como parte de una obra de ingeniería.
- La selección adecuada de ensayos de laboratorio para determinar las características del suelo.

II. INGENIERIA DEL PROYECTO

1. AREA DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN

El lugar donde se han obtenido las muestras representativas para el estudio de mecánica de suelos, se ubica en el distrito La Victoria, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque.

2. CONDICIONES GEOLOGICAS

2.1. GEOLOGIA

La faja costera de la región de Lambayeque en épocas remotas posiblemente fue fondo marino de aguas de poca profundidad. Los ríos La Leche y Reque, durante sus cursos han rellenado esta parte del Océano Pacífico. Los vientos también han aportado en el relleno con materiales finos. Posteriormente los primeros grupos humanos que llegaron a esta región, la domaron

aprovechando las aguas de los ríos. Y así a través de los siglos se habría formado una costra de suelo apta para la agricultura y las capas subyacentes.

2.2. EFECTO DE SISMO

Según la norma E.030, diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, La región Lambayeque (Distrito La Victoria) forma parte de la zona 4 dentro de las zonas sísmicas en que ha sido dividido el territorio nacional.

De otro lado, sabiendo que los estratos del suelo del área de estudio predominan los suelos “CL” (arcilla de baja plasticidad) y “SC” (arena arcillosas) le corresponde una clasificación de suelo Tipo S3.

Para el cálculo del cortante basal de estructura, se determinara por la siguiente expresión:

$$C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right) \quad C \leq 2.5 \quad T = h_n / C_T$$

$$V = (ZUCS / R) * P$$

Donde:

V = Fuerza cortante basal

U = Factor, coeficiente de uso o importancia

C = Factor de ampliación sísmica

T = Periodo fundamental

S = Tipo de perfiles de Suelo

R = Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas

P = Peso de la Edificación

La clasificación, el periodo que define la plataforma del espectro T_p , y el factor de suelo S, para el diseño estructural serán los que se detallan a continuación.

PARAMETROS DE SUELO			
TIPO	DESCRIPCIÓN	T_p (s)	S
S ₃	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	1.0	1.1

En resumen los factores utilizados se mencionan a continuación:

PARAMETROS	VALORES
Z	0.45
U	1.00
S	1.1
T_p	1.0

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante la exploración directa. Se ha realizado un total de 4 calicatas, dentro del área que ocupara el proyecto, designado como: C-1, C-2, C-3 y C-4, dimensiones 1.50 m x 1.50m y un profundidad de 1.50 m a partir de allí se han usado pasteadora llegando hasta la profundidad de -3.00 m, además se han aperturado 5 pozos designados como P-1, P-2, P-3, P-4, P-5 de dimensiones 1.50 m x 1.50 m y una profundidad de -1.50 m. A partir de allí se ha usado pasteadora llegando a si a una profundidad de -2.20 m, de tal manera que abarque toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener una baste aproximación de la conformación litológica de los suelos, obteniéndose de las calicatas muestras alteradas del tipo Mab e inalteradas tipo Mit, las cuales fueron acondicionadas adecuadamente para su traslado al laboratorio.

Con estos resultados nos permite investigar las características físicas y mecánicas del suelo y así mismo confeccionar sus perfiles estratigráficos, correspondiente a los sondeos practicados, para luego identificarlos y clasificarlos de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos SUCS, que es el más descriptivo, basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes.

3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

De las muestras alteradas del tipo Mab, se han determinado las propiedades físicas:

- A. Contenido de Humedad (ASTM- D2216)
- B. Límite Líquido(ASTM – D 4318)
- C. Límite Plástico (ASTM – D 4318)
- D. Índice Plástico (ASTM – D 4318)
- E. Análisis Granulométrico (ASTM – D 422)
- F. Contenido de Sales (BS 1377)

De las muestras inalteradas Mit, se han obtenido las propiedades mecánicas:

- Ensayo de corte directo(ASTM-D3080)

3.2.1.IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM-2487-69, según el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, Límite Plástico) utilizando la copa de casa grande y el rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta estratos de tipo CL(arcillas de baja plasticidad) y SC (arenas arcillosas).

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.

3.2.2.PERFIL ESTATIGRAFICO

Se determinó los perfiles estratigráficos con la identificación y clasificación de los suelos que comprenden al proyecto, Se detallan a continuación:

CALICATA/MUESTRA		C1-M1	C1-M2	C2-M1	C2-M2	C3-M1	C3-M2	C4-M1	C4-M2
Coordenadas UTM	E	629438		629157.52		627538		627338.16	
WGS 84	N	9243884.17		9243862.33		9244058		9244092.17	
PROFUNDIDAD (m)		0.20 a 1.00	1.00 a 3.00	0.20 a 1.00	1.00 a 3.00	0.20 a 1.00	1.00 a 3.00	0.20 a 1.00	1.00 a 3.00
Sales Totales (%)		0.153	0.102	0.135	0.168	0.117	0.138	0.153	0.186
Humedad Natural (%)		29.37	27.32	30.07	28.06	29.09	29.04	29.66	29.99
Limite Liquido(%)		28.40	29.40	35.29	43.29	42.68	37.36	44.58	33.71
Limite Plastico(%)		13.07	21.03	23.94	22.74	23.62	24.68	23.76	22.61
Indice Plastico(%)		15.30	18.40	11.30	20.5	19.1	12.7	20.8	11.1
Cohesion(kg/cm2)		----	0.38	----	0.39	----	0.29	----	0.28
Angiulo de friccion Interna(°)		----	12	----	11	----	17	----	17
Densidad Natural (gr/cm3)		----	1.88	----	1.88	----	1.63	----	1.64
Densidad Saturada (gr/cm3)		----	1.398	----	1.401	----	1.429	----	1.425
SUCS		CL	CL	SC	CL	CL	SC	CL	SC

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS Y ANALISIS DE SUELOS

Fuente: Elaborado por el responsable

CALICATA/MUESTRA	P1-M1	P2-M1	P3-M1	P4-M1	P5-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 a 2.20	0.20 a 2.20	0.20 a 2.20	0.20 a 2.20	0.20 a 1.00
Sales Totales (%)	0.107	0.129	0.168	0.177	0.174
Humedad Natural (%)	28.71	30.41	30.09	28.45	28.55
Limite Liquido(%)	44.53	35.17	39.23	41.76	33.93
Limite Plastico(%)	23.53	22.88	20.88	21.9	23
Indice Plastico(%)	21.00	12.30	18.3	19.9	10.9
SUCS	CL	SC	CL	CL	SC

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS Y ANALISIS DE SUELOS

3.2.3. CONTENIDO DE SALES

La presencia de sales solubles, cuando se encuentran en concentraciones en los suelos, en los que van a descargar las estructuras de concreto, las que ven atacadas por agentes, que penetran por la porosidad del concreto haciéndolos susceptible de colapsar por inmersión al disolverse las ligas químicas por la humedad con que ha penetrado haciéndolo frágil y expansiva, envejeciéndolos prematuramente.

Se ha determinado el contenido de sales de todas las muestras del tipo Mab, de las 9 calicatas.

Los máximos contenidos de sales ocurren en las calicatas denominadas C4-M2 y valen 0.186 %, de acuerdo a la clasificación del departamento de agricultura de los estados Unidos(USDA), el suelo se encuentra ligeramente afectado de sales, por lo que se recomienda usar cemento Tipo MS. De acuerdo al Uniform Building Code, la resistencia mínima del concreto a usarse debe ser de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, en los elementos que van a estar en contacto con el suelo y la humedad. También se ha determinado el análisis químico a la misma muestra; obteniéndose los siguientes resultados:

ENSAYO	C4 – M2		
	Resultados	Especificación	Observación
Sulfatos SO ₄ (ppm)	170	600 máx.	Cumple
Cloruros Cl ⁻ ppm	220	1000 máx.	Cumple
pH	7.3	5.5 – 8.0	Cumple

3.2.4. EXPANSIBILIDAD

Los límites líquidos máximos ocurren en los pozos P1-M1 y P4-M1 valen 44.53% y 41.76% y su correspondiente índice de plástico es de 21.00% y 19.90% según clasificación de Holtz y gibas el grado de expansión del suelo es medio y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es mayor al 20 %.

Los límites líquidos máximos ocurren en las calicatas C4-M1 y C2-M2 y valen 44.58% y 43.29% y su correspondiente índice de plástico es de 20.80% y 20.50% según clasificación de Holtz y gibas el grado de expansión del suelo es medio, y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es mayor al 20 %.

3.3. ANALISIS DE SIMENTACION

Para la evaluación del comportamiento del suelo, sea tomado muestras de las calicatas denominadas C1, C2, C3 y C4, para ser sometidas a las pruebas de corte directo ASTM-D3080, con muestras saturadas, tomando en cuenta las observaciones hechas en campo, la descripción de los perfiles estratigráficos, las características del proyecto y el análisis efectuado.

3.3.1. CORTE DIRECTO Y CAPACIDAD PORTANTE

El ensayo de corte directo se realizó de acuerdo a las especificaciones ASTM D-3080-72, con cargas verticales que producen esfuerzos de 0.50, 1.00 y 1.50 Kg/cm², para tal fin se utilizaron muestras extraídas de las

calicatas antes mencionadas a la profundidad de 1.50m, referidas al nivel del terreno natural a esa profundidad predominan los suelos finos del tipo arcilla de mediana plasticidad. Después de determinar y analizar las propiedades mecánicas del suelo subyacente, podemos afirmar que la falla que se producirá, cuando sobrepase la capacidad de carga límite será por corte local y punzonamiento, con lo que la capacidad de carga admisible se calcula usando la teoría de Terzaghi como se muestra a continuación:

Cuando la falla es por corte General, la carga límite se determina de la siguiente manera:

$$q_u = CN_c + \gamma D_f N_q + (1/2)\gamma B N_\gamma \quad (\text{Cimentación corrida})$$

$$q_u = 1.3CN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma \quad (\text{Cimentación cuadrada})$$

$$q_u = 1.3CN_c + \gamma D_f N_q + 0.3\gamma B N_\gamma \quad (\text{Cimentación circular})$$

Cuando la Falla es por corte Local o Punzonamiento, la carga límite se determina de la siguiente manera:

$$q_u = \frac{2}{3} CN'_c + \gamma D_f N'_q + (1/2)\gamma B N'_\gamma \quad (\text{Cimentación corrida})$$

$$q_u = 0.867CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.4\gamma B N'_\gamma \quad (\text{Cimentación cuadrada})$$

$$q_u = 0.867CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.3\gamma B N'_\gamma \quad (\text{Cimentación circular})$$

Donde:

q_u = capacidad de carga ultima o carga límite en kg/ m²

C = Cohesión del suelo en Kg/cm²

D_f = Profundidad del desplate de la cimentación en metros.

B = ancho de la zapata (o dimensión menor de la zapata rectangular) en metros.

γ = peso unitario del suelo en kg/ m³.

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga (se obtiene de la figura dada por Terzaghi).

$$C' = (2/3) * C$$

La capacidad de carga admisible, q_{adm}, es la capacidad de carga límite q_d, dividido entre el factor de seguridad (FS).

$$Q_{adm} = q_u/FS$$

Terzaghi recomienda que FS no sea menor que 3

3.3.2. CALCULOS DE ASENTAMIENTOS

Para el análisis de cimentaciones tenemos los asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1") que es el asentamiento máximo permisible para estructuras de tipo no convencional.

El asentamiento de la cimentación se calcula en base a la teoría de la elasticidad, considerando dos tipos de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

$$S = \frac{\Delta q_s \times B(1 - U^2)}{E_s} I_f$$

S = Asentamiento (cm)

Δq_s = Esfuerzo neto transmisible (ton/m²)

B = Ancho de cimentación (m)

Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

U = Relación de poisson

If = Factor de Influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación (cm/m).

Las propiedades elásticas de la cimentación fueron asumidas, a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente, donde ira desplantada la cimentación.

Los cálculos de asentamiento sean realizados considerando que los esfuerzos trasmitidos sean iguales a la capacidad admisible de carga.

Se obtiene un asentamiento promedio de 1.60 cm, inferior a lo permisible (2.54 cm), por lo que no se presentaran problemas de asentamiento.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

- La estratigrafía predominante en el suelo, están formados por suelos de tipo: CL (arcilla de baja plasticidad) y SC (arenas arcillosas).
- En todo el tramo del canal no se ha encontrado el nivel freático.
- El peso volumétrico de las 4 calicatas estudiadas del canal se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 03

CALICATA/MUESTRA	C1-M2	C2-M2	C3-M2	C4-M2
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.88	1.88	1.63	1.64
Densidad Saturada (gr/cm ³)	1.398	1.401	1.429	1.425
SUCS	CL	CL	SC	SC

Fuente: elaborado por el investigador

- El grado de expansión del suelo es medio y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es mayor al 20%.
- Para el diseño estructural el suelo se clasifica como S3, el periodo que define la plataforma del aspecto $T_p = 1.0$ segundos, y el factor suelo S igual a 1.1.
- El asentamiento que se producirá será de 1.60 cm, inferior a lo permisible (2.54 cm), por lo que no presentaran problemas por asentamiento.

2. RECOMENDACIONES

- El suelo Subyacente de la zona de estudio, correspondiente al proyecto Mejoramiento del canal Yalcuchique KM 0+00 al 4+121 Km para tener mayor Eficiencia de conducción de agua Sub Sector de riego Monsefu, es apto, si se cumple con las recomendaciones de este informe.
- La capacidad de carga admisible del terreno con fines de cimentación superficial en el trayecto del canal en estudio se muestra en el presente cuadro:

CUADRO N° 04.

Calicata N°	$\sigma_{\text{límite.}}$ (kg/cm ²)	$\sigma_{\text{admisible.}}$ (kg/cm ²)
C1-M2	2.51	0.84
C2-M2	2.47	0.82
C3-M2	2.56	0.85
C4-M2	2.49	0.83

Fuente: elaborado por el investigador

- De la calicata C1-M2 Adoptar una capacidad de carga admisible $\sigma_{adm} = 0.84 \text{ kg/ cm}^2$.
- De la calicata C2-M2 Adoptar una capacidad de carga admisible $\sigma_{adm} = 0.82 \text{ kg/ cm}^2$.
- De la calicata C3-M2 Adoptar una capacidad de carga admisible $\sigma_{adm} = 0.85 \text{ kg/ cm}^2$.
- De la calicata C4-M2 Adoptar una capacidad de carga admisible $\sigma_{adm} = 0.83 \text{ kg/ cm}^2$.
- Se recomienda una profundidad de cimentación de $D_f = -1.50 \text{ m}$, referida al nivel del terreno natural.
- El suelo en todos los tramos del canal encuentran ligeramente con sales, por lo que se recomienda usar cemento TIPO MS. En la construcción de las obras de concreto, el esfuerzo de concreto no debe ser menor a 210 kg/cm^2 en la prueba cilíndrica a la compresión del concreto a los 28 días.
- En las zonas donde exista suelos delezneables, se recomienda colocar una cama de apoyo de suelo granular en un espesor de 0.20m como mínimo con el fin de controlar la expansibilidad del suelo.
- El grado de expansibilidad máximo del suelo, en la zona del proyecto es medio. Con un porcentaje de expansión menor del 20%, por lo que en la construcción de obras civiles, el suelo de la superficie, debe ser eliminado y cambiado por material granular compactado, de acuerdo (A-2-4(0) clasificación AASHTO), como sub base para disminuir los efectos de las arcillas expansivas.
- En suelos de consistencia media a baja, se recomienda cortar y colocar una cama de apoyo de suelo granular(A-2-4(0) clasificación AASHTO) en un espesor de 0.20m como mínimo y compactarlo al 90% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.
- En zonas donde han ocurrido asentamientos, se recomienda proteger con obras de drenaje, para disminuir el efecto de la

infiltración de agua superficial que lubrica discontinuidades, satura el terreno y reduce la resistencia de la matriz rocosa.

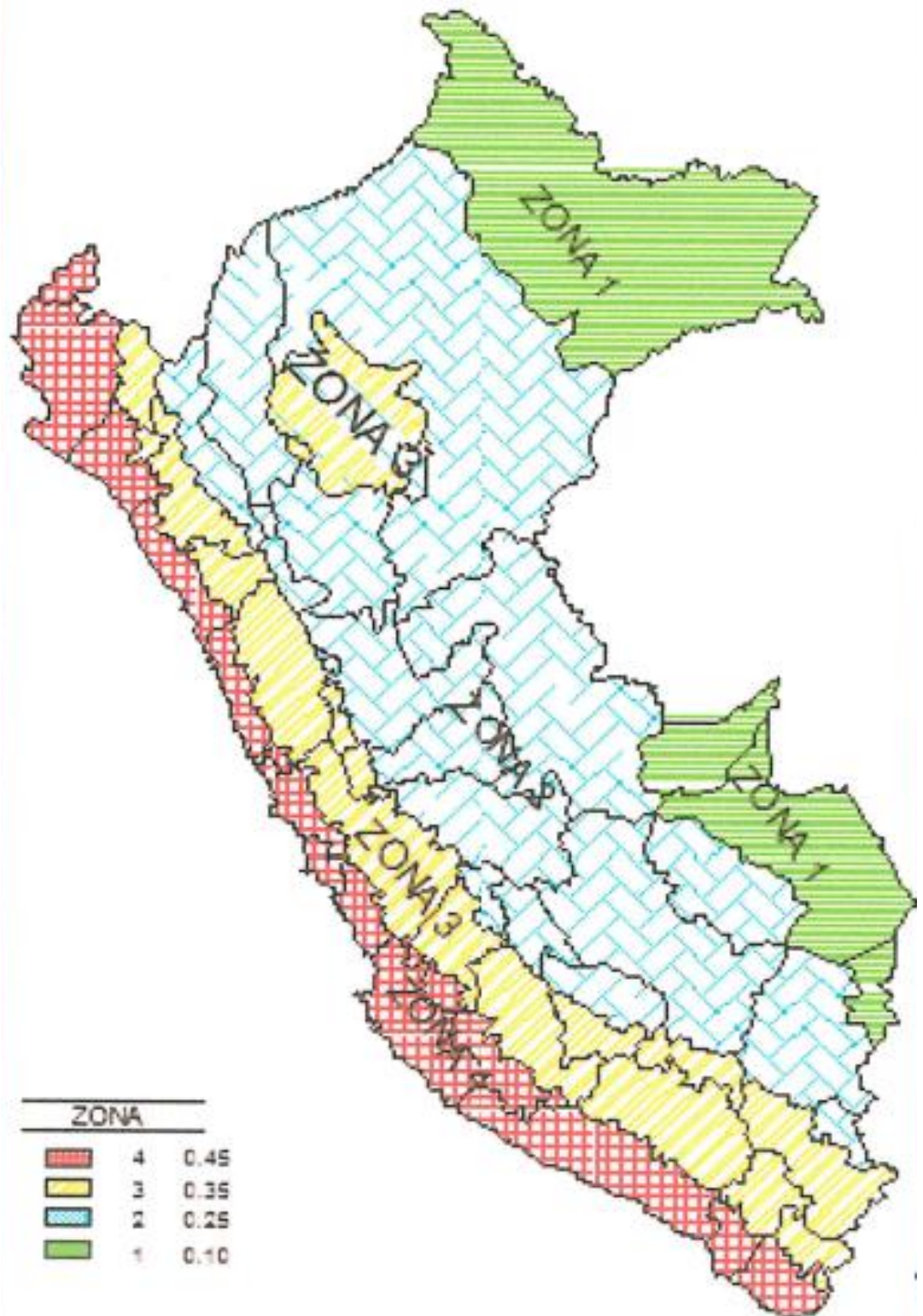
- Construir de acuerdo a las especificaciones dadas por la Norma Peruana de Edificaciones y la Norma ACI 2005 del American Concrete Institute.
- Los datos de este no podrán ser usados para proyectos diferentes al que persigue el siguiente informe.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Reglamento Nacional del de Edificaciones.
- Mecánica de suelos y cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph bowles.
- Norma técnica de edificación E-050, Suelos y Cimentaciones
- Mecánica de suelos aplicada a cimentaciones Jorge Alva Hurtado.
- Norma Peruana de Estructuras, ACI-2005.

VII.ANEXOS

ZONA SISMICAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : MONSEFU - LAMBAYEQUE

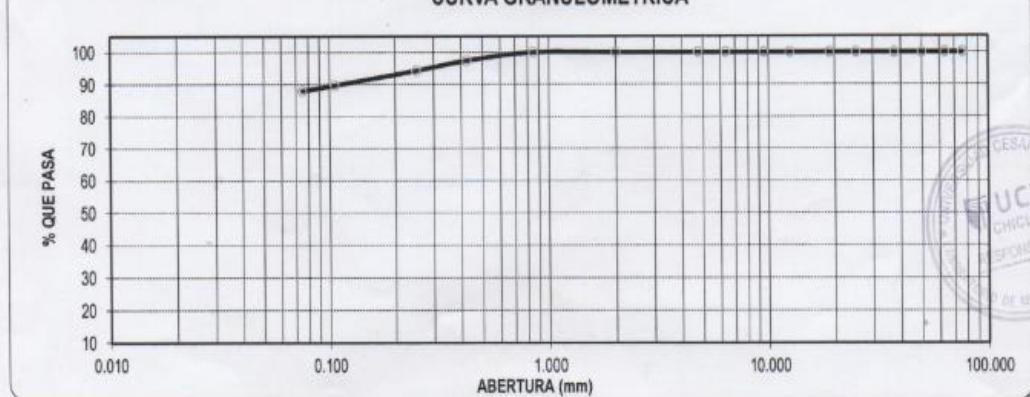
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	629438 E 9243884 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	84.10 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 118.90 124.10
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 325.30 331.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 278.20 284.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 159.30 160.80
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 47.10 46.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 29.37
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 28.40
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 13.07
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 15.3
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	18.30	2.61	2.61	97.39	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	21.70	3.10	5.71	94.29	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	32.20	4.60	10.31	89.69	Grava 3" - N°4 : 12.01%
200	0.075	11.90	1.70	12.01	87.99	Arena N°4 - N°200 : 87.99%
< 200		615.90	87.99	100.00	0.00	Finos < N°200 : 87.99%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

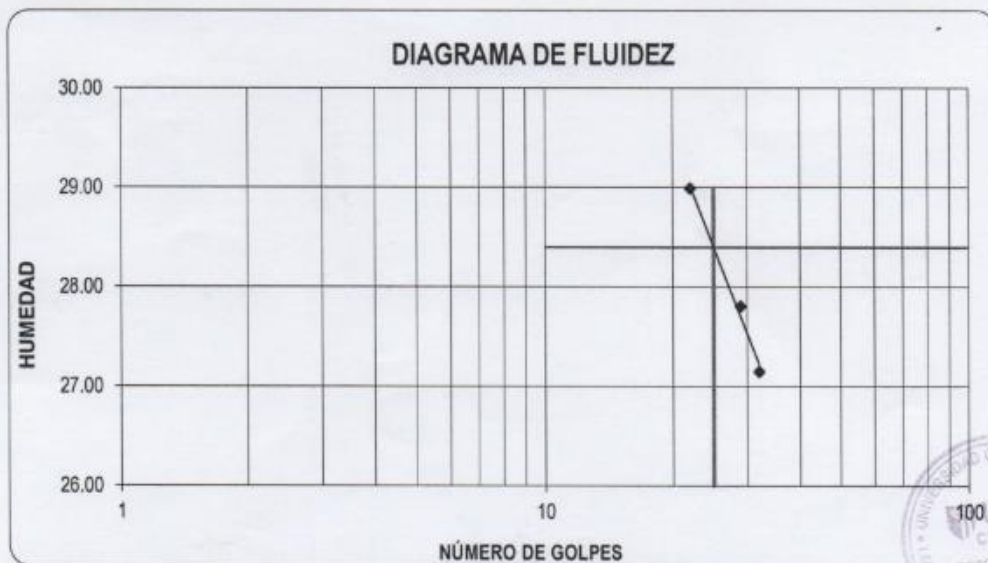
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	29	22	32	-	-
Peso tara (g)	13.90	13.90	14.60	7.20	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	23.60	22.80	22.75	8.70	9.10
Peso tara + suelo seco (g)	21.49	20.80	21.01	8.52	8.90
Humedad %	27.80	28.99	27.15	13.64	12.50
Límites	28.40			13.07	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : MONSEFU - LAMBAYEQUE

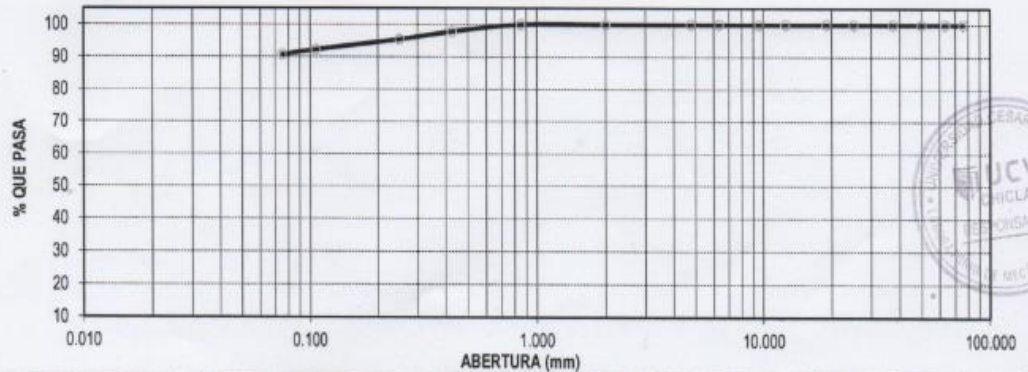
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	629438 E 9243884 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	65.00 gr
PROFUNDIDAD	1.00 - 3.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 123.00 107.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 348.80 339.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 278.40 319.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 155.40 212.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 70.40 19.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 27.32
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 39.40
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 21.03
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 18.4
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (11)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	15.20	2.17	2.17	97.83	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	16.70	2.39	4.56	95.44	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	22.10	3.16	7.71	92.29	Grava 3" - N°4 : 9.29%
200	0.075	11.00	1.57	9.29	90.71	Arena N°4 - N°200 : 90.71%
< 200		635.00	90.71	100.00	0.00	Finos < N°200 : 90.71%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru @ucv_peru

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

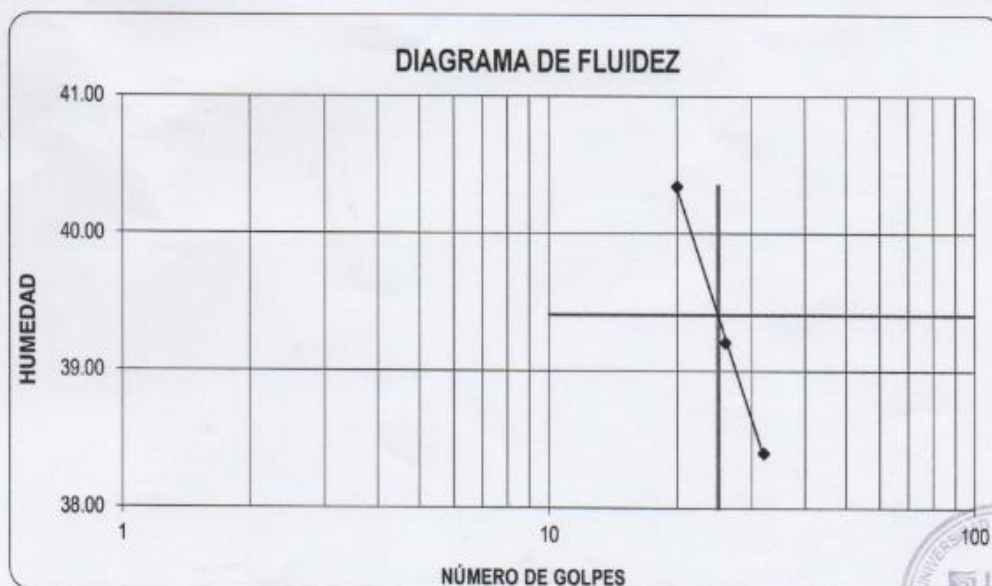
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E-02

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº de golpes	20	26	32	-	-
Peso tara (g)	20.36	21.36	22.45	27.36	28.45
Peso tara + suelo húmedo (g)	57.34	55.48	55.03	54.00	54.50
Peso tara + suelo seco (g)	46.71	45.87	45.99	49.49	49.86
Humedad %	40.34	39.21	38.40	20.38	21.67
Límites	39.40			21.03	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
SE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

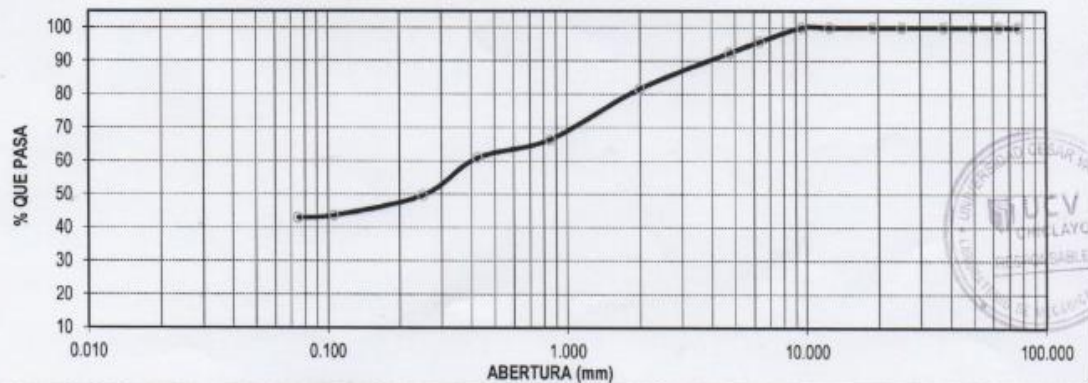
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	629157 E 9243862 N	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	285.40 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	18.30 15.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	115.70 112.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	93.20 90.10
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	74.90 75.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	22.50 22.60
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	30.07
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) :	35.29
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	23.94
1/4"	6.350	21.20	4.24	4.24	95.76	Indice Plástico (IP) :	11.3
No4	4.750	16.70	3.34	7.58	92.42	Clasificación SUCS :	SC
10	2.000	53.90	10.78	18.36	81.64	Clasificación AASHTO :	A-6 (2)
20	0.850	75.90	15.18	33.54	66.46	Descripción :	ARENA ARCILLOSA
40	0.425	27.70	5.54	39.08	60.92	Observación AASTHO :	MALO
60	0.250	56.50	11.30	50.38	49.62	Bolonería > 3"	
140	0.106	30.00	6.00	56.38	43.62	Grava 3"-N°4 :	7.58%
200	0.075	3.50	0.70	57.08	42.92	Arena N°4 - N°200 :	49.50%
< 200		214.60	42.92	100.00	0.00	Finos < N°200 :	42.92%
Total		500.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
FTE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



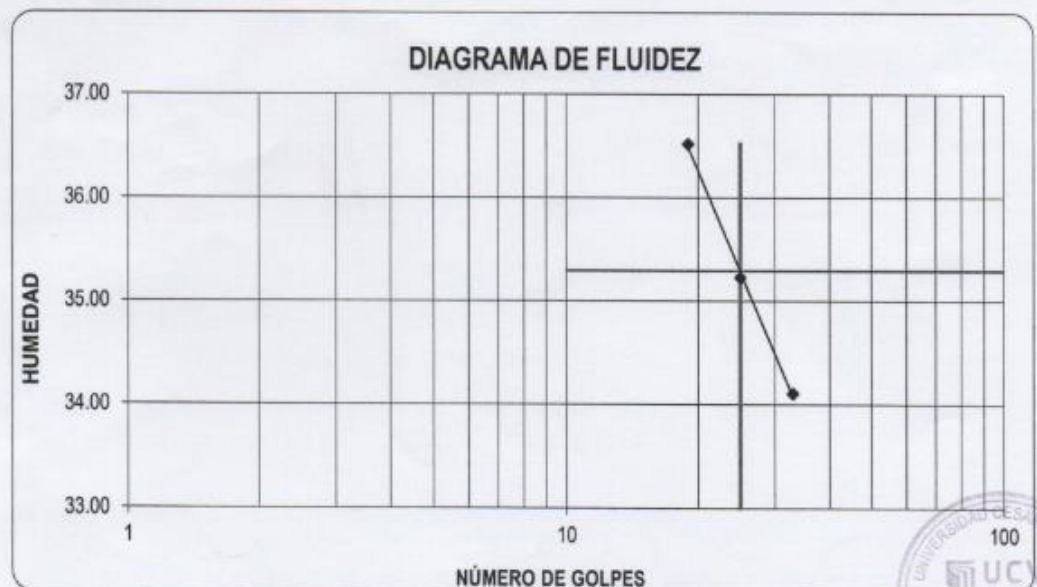
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 02 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	19	25	33	-	-
Peso tara (g)	26.35	25.41	24.15	23.89	22.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	54.09	55.85	52.50	56.88	56.46
Peso tara + suelo seco (g)	46.67	47.92	45.29	50.52	49.79
Humedad %	36.52	35.23	34.11	23.88	24.00
Límites	35.29			23.94	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

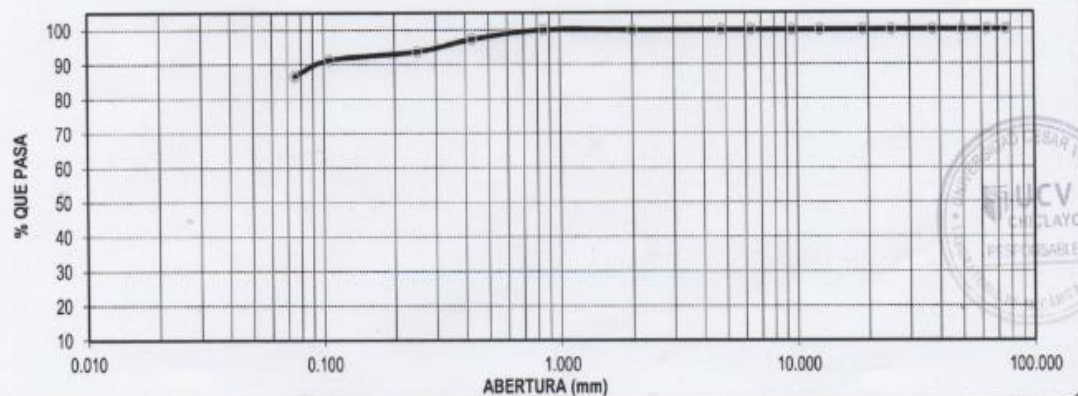
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-02	PROGRESIVA :	629157 E 9243862 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	93.70 gr
PROFUNDIDAD	1.00 - 3.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 128.20 / 118.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 355.70 / 382.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 305.80 / 324.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 177.60 / 206.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 49.90 / 57.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.06
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 43.29
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 22.74
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 20.5
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-7-6 (13)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	19.10	2.73	2.73	97.27	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	25.20	3.60	6.33	93.67	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	16.20	2.31	8.64	91.36	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	33.20	4.74	13.39	86.61	Arena N°4 - N°200 : 13.39%
< 200		606.30	86.61	100.00	0.00	Finos < N°200 : 86.61%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Ayarza Díaz
INPE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



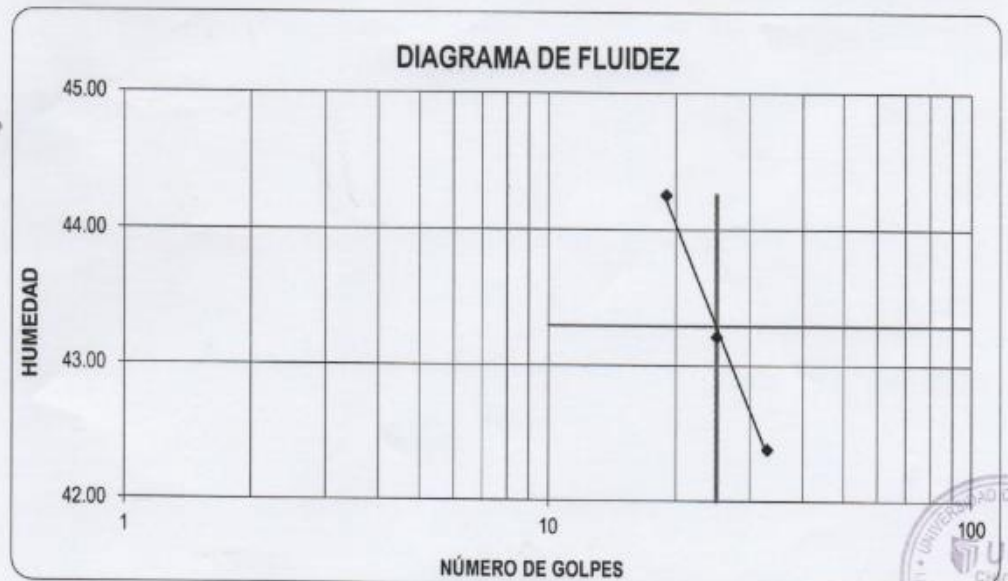
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 02 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	19	25	33	-	-
Peso tara (g)	23.25	24.15	25.41	26.58	27.96
Peso tara + suelo húmedo (g)	52.82	56.43	59.14	51.43	53.94
Peso tara + suelo seco (g)	43.61	46.69	49.10	46.89	49.06
Humedad %	44.25	43.21	42.38	22.35	23.13
Límites	43.29			22.74	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

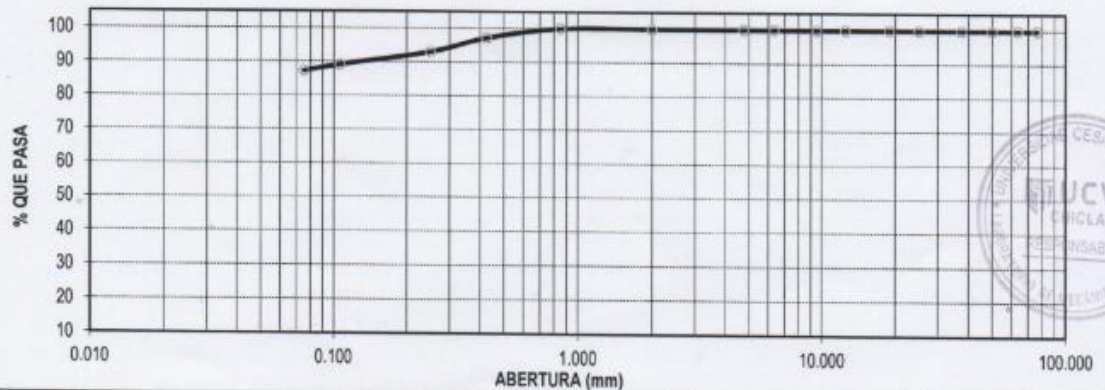
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	627538 E 9244058 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	89.60 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 106.60 120.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 326.90 367.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 276.60 312.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 170.00 192.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 50.30 54.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 29.09
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 42.68
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 23.62
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 19.1
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-7-6 (12)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	19.80	2.83	2.83	97.17	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	29.50	4.21	7.04	92.96	Bolomena > 3" : 0.00%
140	0.106	26.60	3.80	10.84	89.16	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	13.70	1.96	12.80	87.20	Arena N°4 - N°200 : 12.80%
< 200		610.40	87.20	100.00	0.00	Finos < N°200 : 87.20%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



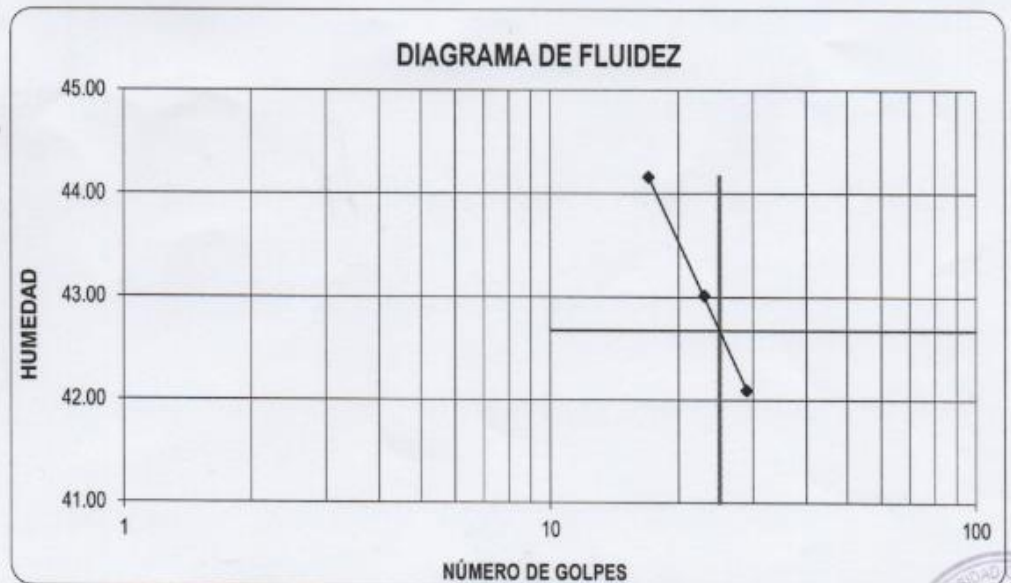
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		17	23	29	-	-
Peso tara	(g)	20.36	21.54	22.25	23.69	24.15
Peso tara + suelo húmedo	(g)	56.89	56.85	56.14	56.80	58.22
Peso tara + suelo seco	(g)	45.70	46.23	46.10	50.58	51.60
Humedad %		44.16	43.01	42.10	23.13	24.12
Límites		42.68			23.62	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
V. de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

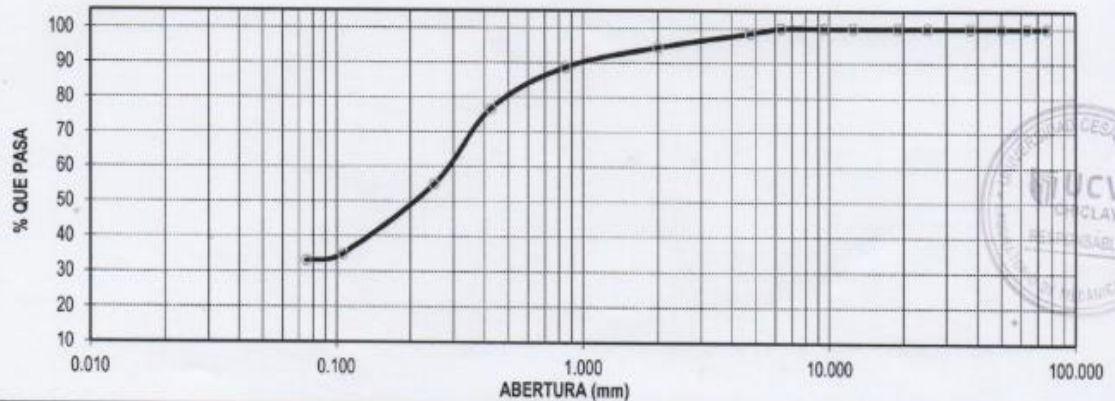
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	627538 E 9244058 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	468.70 gr
PROFUNDIDAD	1.30 - 3.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.70 15.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	154.50 165.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	121.90 132.10
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	109.20 116.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	32.60 33.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	29.04
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	37.36
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	24.68
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	12.7
No4	4.750	10.40	1.49	1.49	98.51	Clasificación SUCS :	SC
10	2.000	28.00	4.00	5.49	94.51	Clasificación AASHTO :	A-2-6 (1)
20	0.850	40.10	5.73	11.21	88.79	Descripción :	ARENA ARCILLOSA
40	0.425	84.40	12.06	23.27	76.73	Observación AASTHO :	REGULAR
60	0.250	153.10	21.87	45.14	54.86	Bolonería > 3" :	
140	0.106	139.20	19.89	65.03	34.97	Grava 3"-N°4 :	1.49%
200	0.075	13.50	1.93	66.96	33.04	Arena N°4 - N°200 :	65.47%
< 200		231.30	33.04	100.00	0.00	Finos < N°200 :	33.04%
Total		700.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

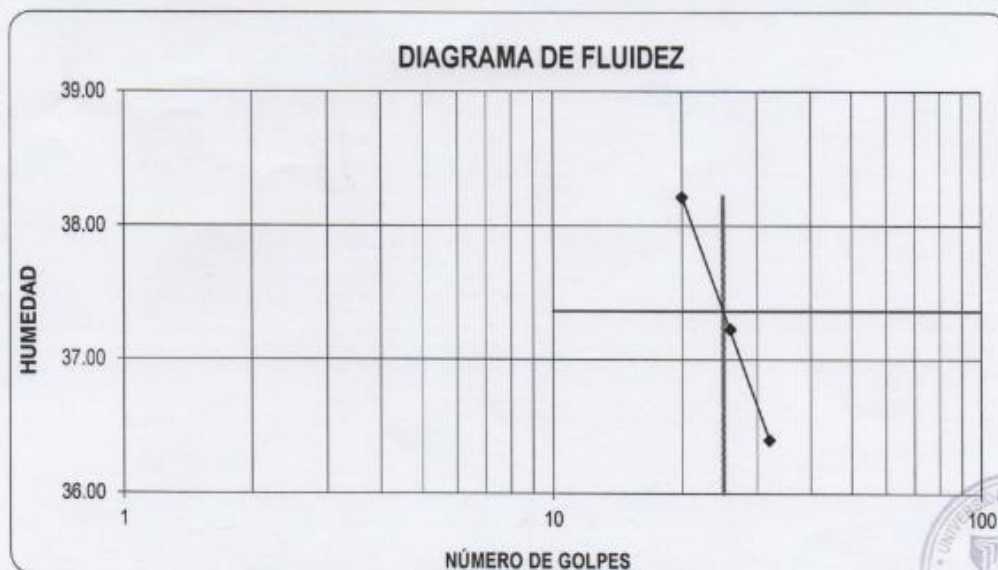
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	20	26	32	-	-
Peso tara (g)	26.35	25.41	24.71	27.45	28.54
Peso tara + suelo húmedo (g)	54.20	54.79	55.21	56.67	58.81
Peso tara + suelo seco (g)	46.50	46.82	47.07	50.98	52.72
Humedad %	38.21	37.23	36.40	24.18	25.19
Límites	37.36			24.68	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ESPE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

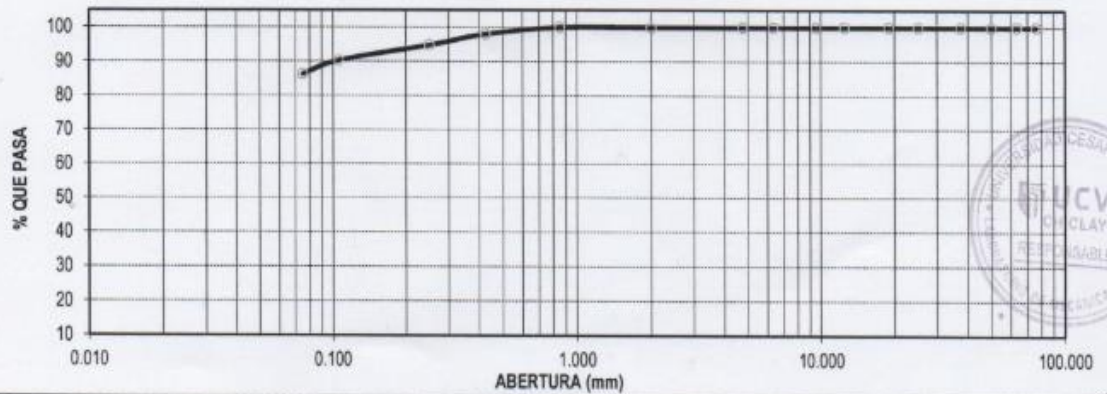
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 04	PROGRESIVA :	627338 E 9244092 N	PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	95.70 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.10				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 124.10 108.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 482.40 488.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 400.20 401.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 276.10 293.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 82.20 86.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 29.66
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 44.58
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 23.76
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 20.8
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-7-6 (13)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	14.20	2.03	2.03	97.97	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	22.20	3.17	5.20	94.80	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	31.30	4.47	9.67	90.33	Grava 3"-N#4 : 13.67%
200	0.075	28.00	4.00	13.67	86.33	Arena N#4 - N#200 : 86.33%
< 200		604.30	86.33	100.00	0.00	Finos < N#200 : 86.33%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

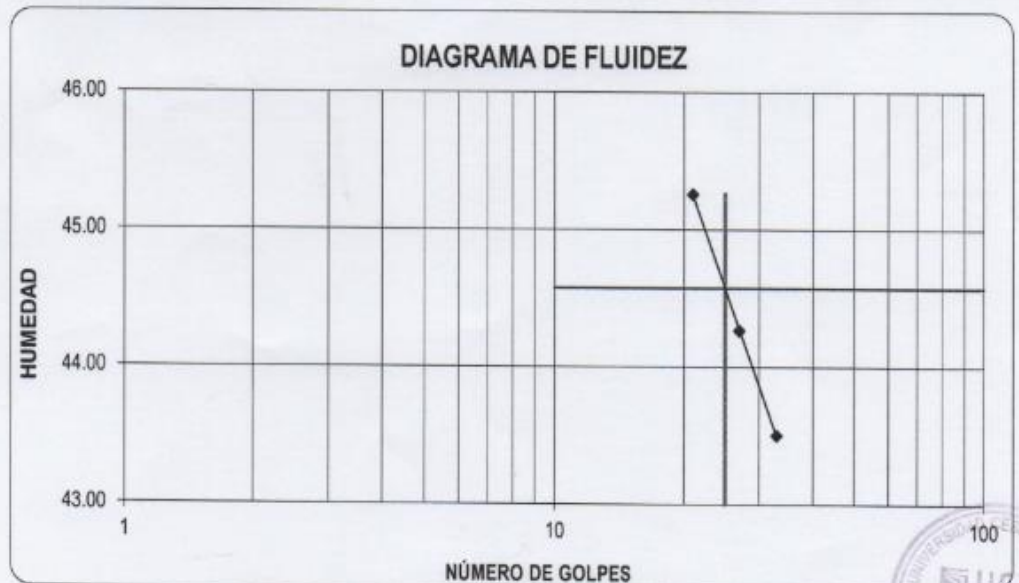
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	21	27	33	-	-
Peso tara (g)	23.14	24.75	25.13	28.36	27.45
Peso tara + suelo húmedo (g)	55.30	58.71	60.69	62.46	63.49
Peso tara + suelo seco (g)	45.28	48.29	49.91	56.05	56.43
Humedad %	45.26	44.27	43.50	23.15	24.36
Límites	44.58			23.76	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

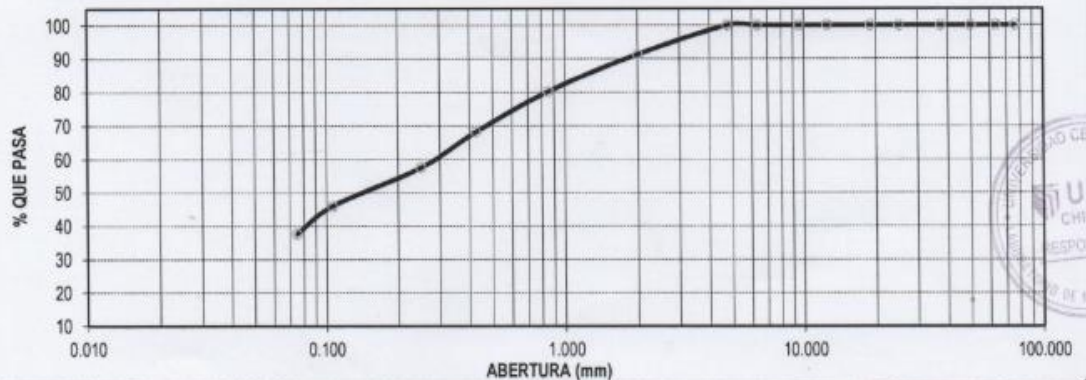
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 04	PROGRESIVA :	627338 E 9244092 N	PESO INICIAL :	620.30 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	386.80 gr
PROFUNDIDAD	1.10 - 3.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	14.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	289.90
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	226.20
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	211.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	63.70
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	29.99
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	33.71
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	22.61
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	11.1
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SC
10	2.000	53.90	8.69	8.69	91.31	Clasificación AASHTO :	A-6 (1)
20	0.850	68.60	11.06	19.75	80.25	Descripción :	ARENA ARCILLOSA
40	0.425	74.80	12.06	31.81	68.19	Observación AASHTO :	MALO
60	0.250	66.40	10.70	42.51	57.49	Bolonería > 3"	:
140	0.106	71.30	11.49	54.01	45.99	Grava 3"-N°4	: 0.00%
200	0.075	51.80	8.35	62.36	37.64	Arena N°4 - N°200	: 62.36%
< 200		233.50	37.64	100.00	0.00	Finos < N°200	: 37.64%
Total		620.30	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



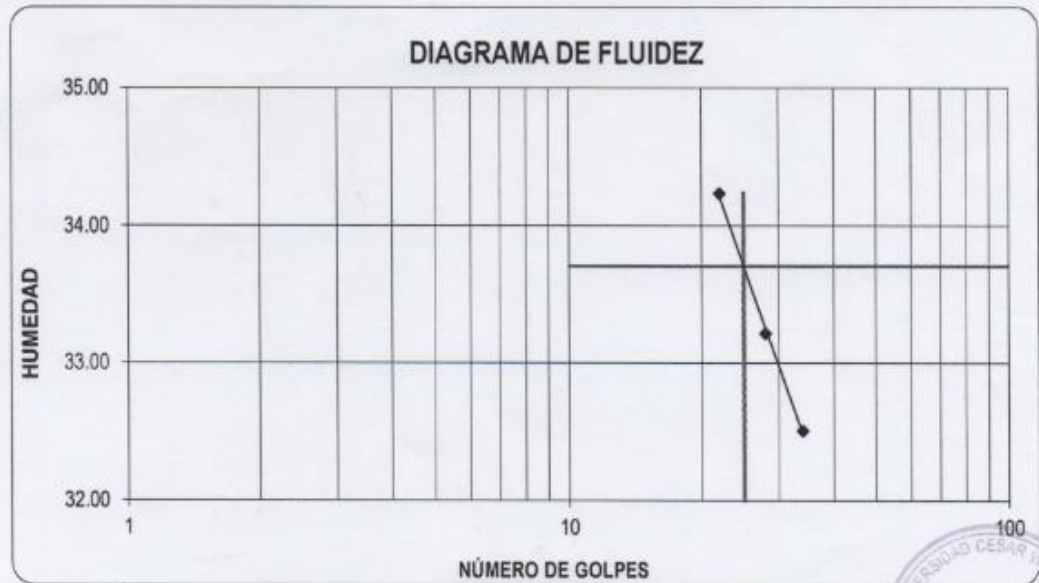
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes		22	28	34	-	-
Peso tara	(g)	25.34	24.12	26.39	23.21	22.14
Peso tara + suelo húmedo	(g)	60.71	57.61	58.39	55.77	55.90
Peso tara + suelo seco	(g)	51.69	49.26	50.54	49.76	49.68
Humedad %		34.23	33.21	32.51	22.64	22.59
Límites		33.71			22.61	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

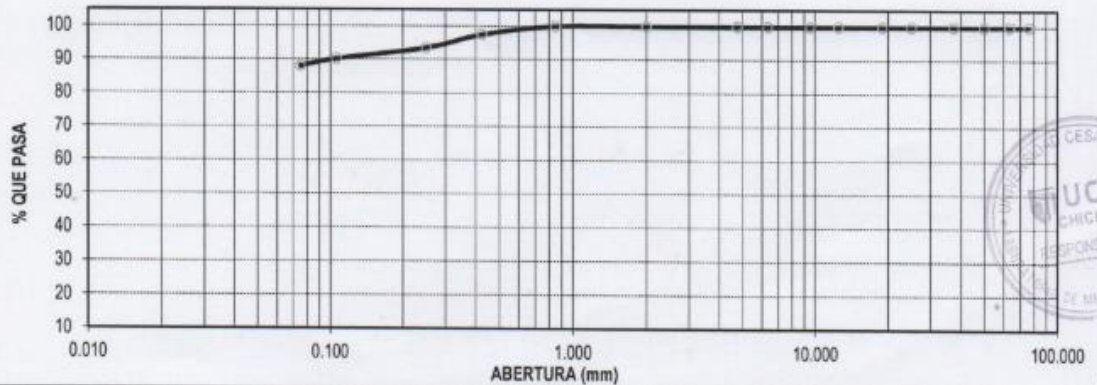
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	P - 01	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	84.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.20 - 2.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 105.70 104.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 492.60 495.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 405.50 409.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 299.80 305.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 87.10 86.50
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.71
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 44.53
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 23.53
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 21.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-7-6 (13)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	17.90	2.56	2.56	97.44	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	27.90	3.99	6.54	93.46	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	23.30	3.33	9.87	90.13	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	15.00	2.14	12.01	87.99	Arena N°4 - N°200 : 12.01%
< 200		615.90	87.99	100.00	0.00	Finos < N°200 : 87.99%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

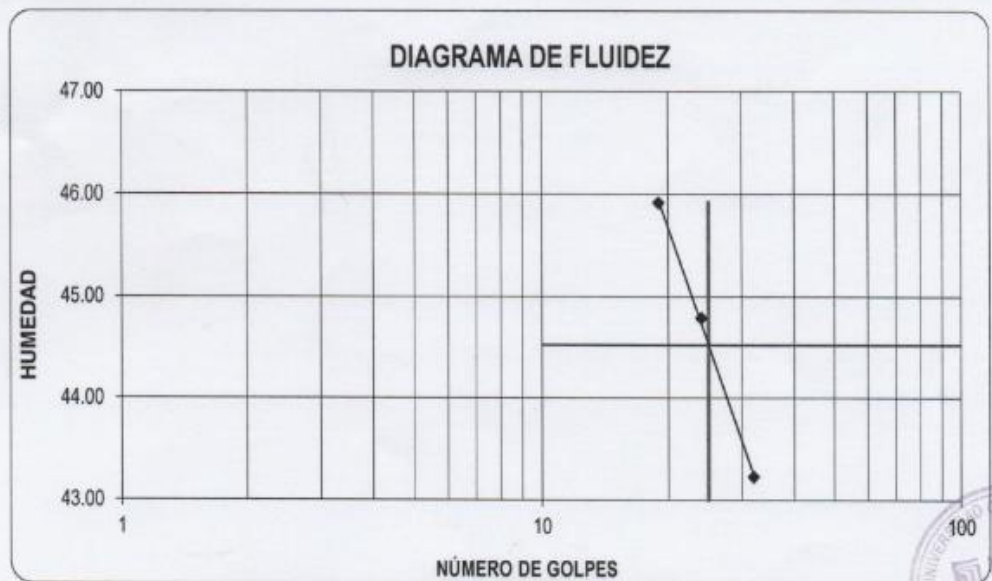
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA P - 01 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	19	24	32	-	-
Peso tara (g)	13.70	14.30	13.70	7.11	7.20
Peso tara + suelo húmedo (g)	24.95	25.00	24.70	9.58	9.14
Peso tara + suelo seco (g)	21.41	21.69	21.38	9.11	8.77
Humedad %	45.91	44.79	43.23	23.50	23.57
Límites	44.53			23.53	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MADERA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

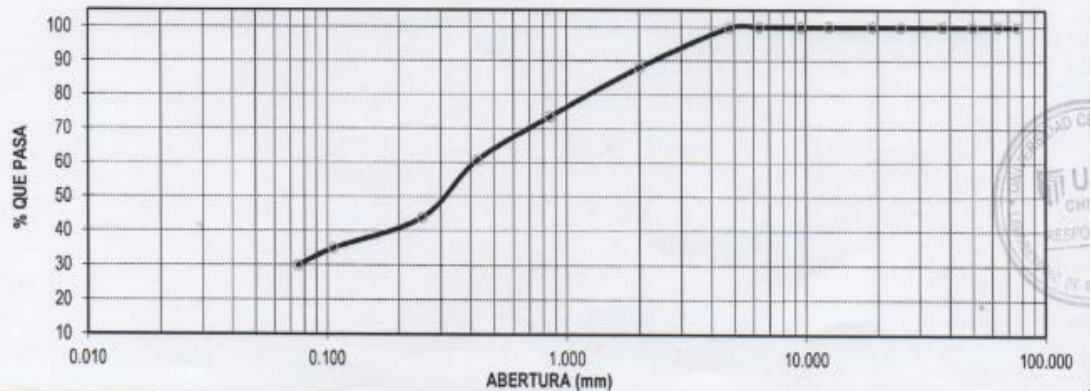
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	P - 02	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	1020.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	715.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.20 - 2.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	86.40 81.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	399.10 360.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	325.80 287.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	239.40 206.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	73.30 62.40
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	30.41
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	35.17
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	22.88
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	12.3
No4	4.750	2.20	0.22	0.22	99.78	Clasificación SUCS :	SC
10	2.000	119.90	11.75	11.97	88.03	Clasificación AASHTO :	A-2-6 (1)
20	0.850	148.30	14.54	26.51	73.49	Descripción :	ARENA ARCILLOSA
40	0.425	131.10	12.85	39.36	60.64	Observación AASTHO :	REGULAR
60	0.250	171.90	16.85	56.22	43.78	Bolonería > 3"	:
140	0.106	90.60	8.88	65.10	34.90	Grava 3"-N°4	:
200	0.075	51.30	5.03	70.13	29.87	Arena N°4 - N°200	: 0.22%
< 200		304.70	29.87	100.00	0.00	Finos < N°200	: 69.91%
Total		1020.00	100.0				: 29.87%

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MONTAJE



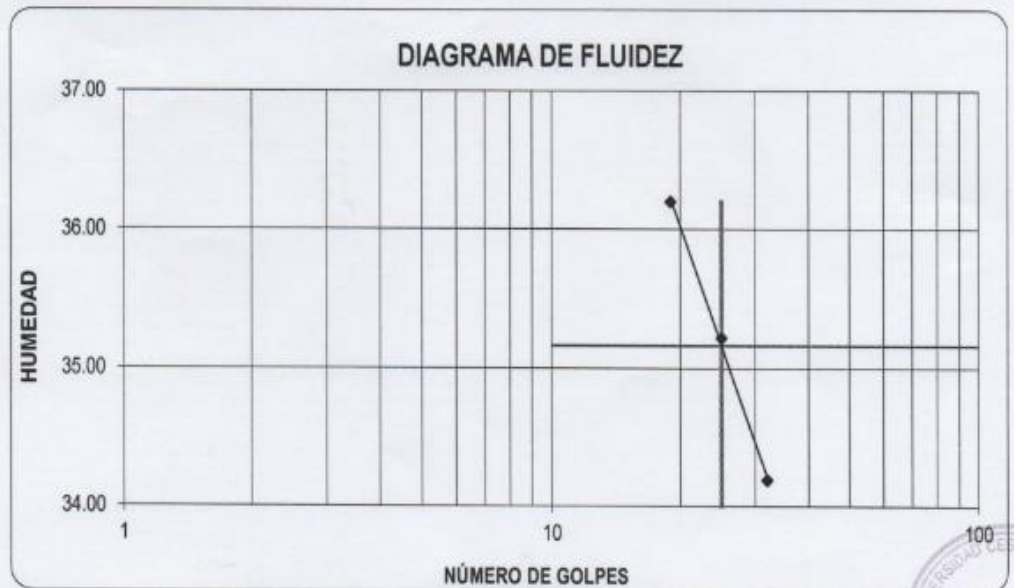
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA P - 02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	19	25	32	-	-
Peso tara (g)	25.31	24.36	23.89	26.84	27.41
Peso tara + suelo húmedo (g)	53.04	58.80	57.29	51.75	53.88
Peso tara + suelo seco (g)	45.67	49.83	48.78	47.20	48.86
Humedad %	36.20	35.22	34.19	22.35	23.40
Límites	35.17			22.88	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

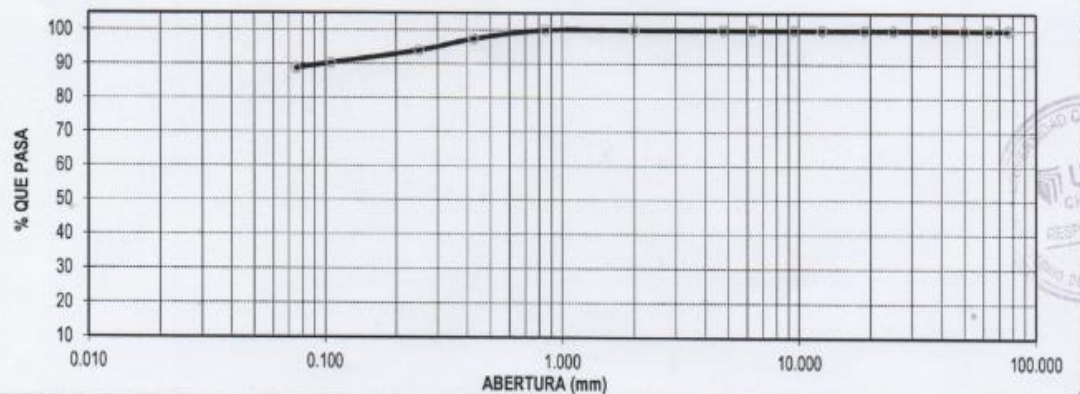
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	P - 03	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	78.90 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 2.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 107.30 / 104.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 372.20 / 382.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 311.40 / 317.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 204.10 / 213.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 60.80 / 64.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 30.09
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 39.23
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 20.88
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 18.3
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (12)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	18.40	2.63	2.63	97.37	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	23.60	3.37	6.00	94.00	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	25.80	3.69	9.69	90.31	Grava 3" - N°4 : 0.00%
200	0.075	11.10	1.59	11.27	88.73	Arena N°4 - N°200 : 11.27%
< 200		621.10	88.73	100.00	0.00	Finos < N°200 : 88.73%
Total		700.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
SECTOR DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

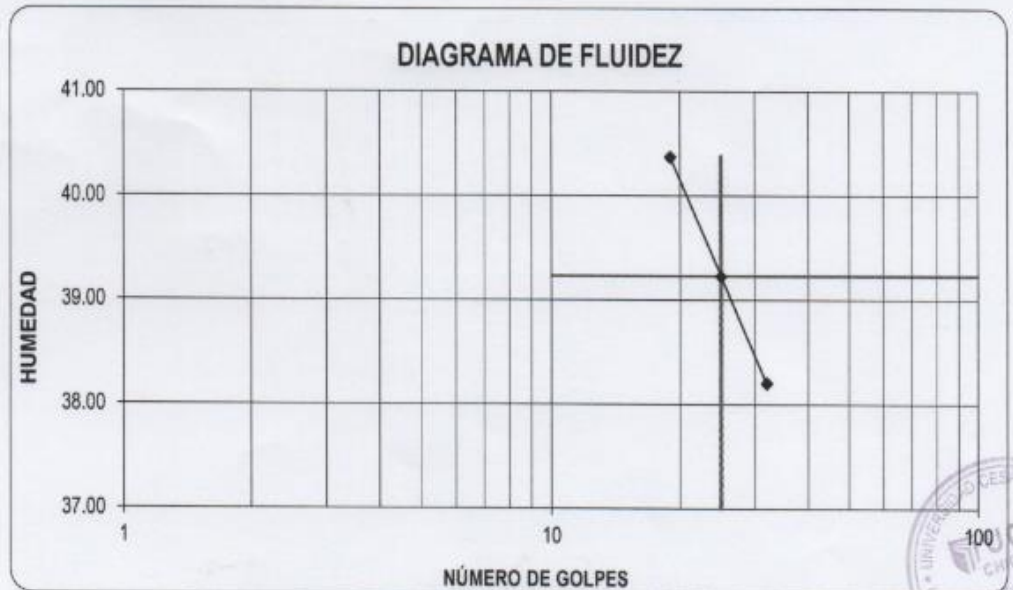
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA P - 03 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		19	25	32	-	-
Peso tara	(g)	20.36	21.41	22.89	23.54	24.74
Peso tara + suelo húmedo	(g)	59.51	58.36	57.91	52.86	53.56
Peso tara + suelo seco	(g)	48.25	47.95	48.23	47.90	48.48
Humedad %		40.37	39.22	38.20	20.36	21.40
Límites		39.23			20.88	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

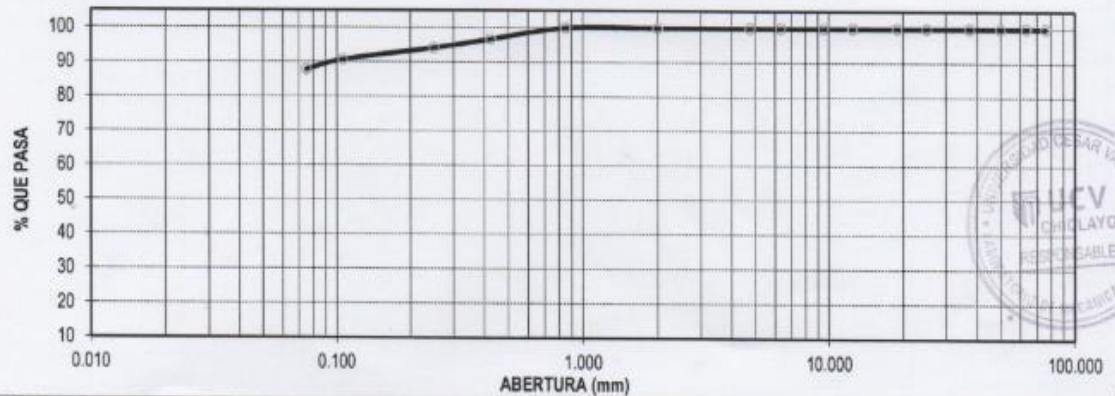
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	P - 04	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	85.40 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 2.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	109.80 108.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	364.40 366.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	308.20 308.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	198.40 200.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	56.20 57.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	28.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) :	41.76
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	21.90
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	19.9
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO :	A-7-6 (12)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	23.30	3.33	3.33	96.67	Observación AASTHO :	MALO
60	0.250	17.80	2.54	5.87	94.13	Bolonería > 3"	
140	0.106	24.00	3.43	9.30	90.70	Grava 3"-N°4	0.00%
200	0.075	20.30	2.90	12.20	87.80	Arena N°4 - N°200	12.20%
< 200		614.60	87.80	100.00	0.00	Finos < N°200	87.80%
Total		700.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante @ucv_peru

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

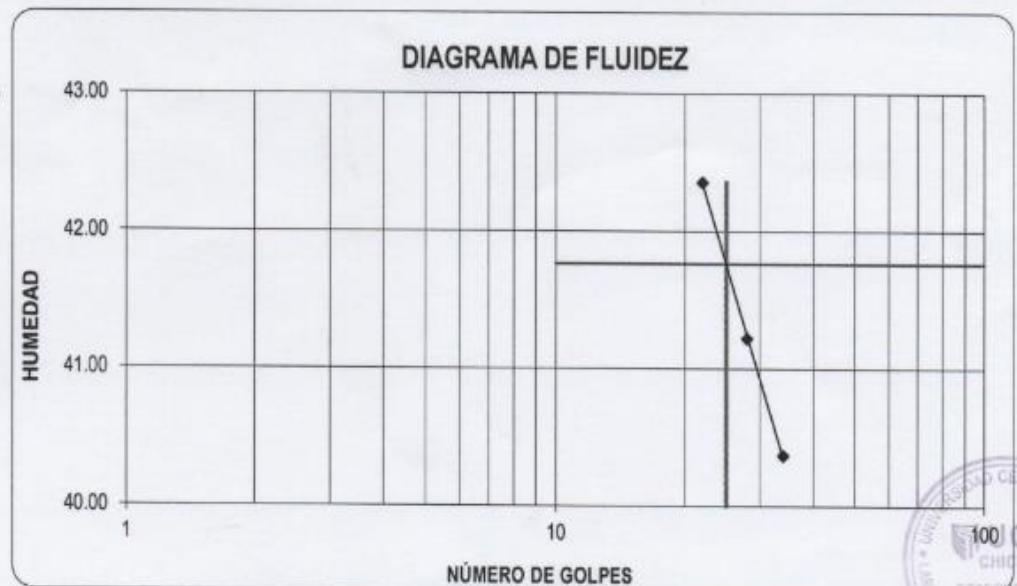
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA P - 04 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	22	28	34	-	-
Peso tara (g)	25.31	26.54	27.31	25.89	26.35
Peso tara + suelo húmedo (g)	54.28	56.86	59.23	54.46	57.46
Peso tara + suelo seco (g)	45.66	48.01	50.05	49.43	51.76
Humedad %	42.36	41.22	40.37	21.37	22.43
Límites	41.76			21.90	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 ASISTENTE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

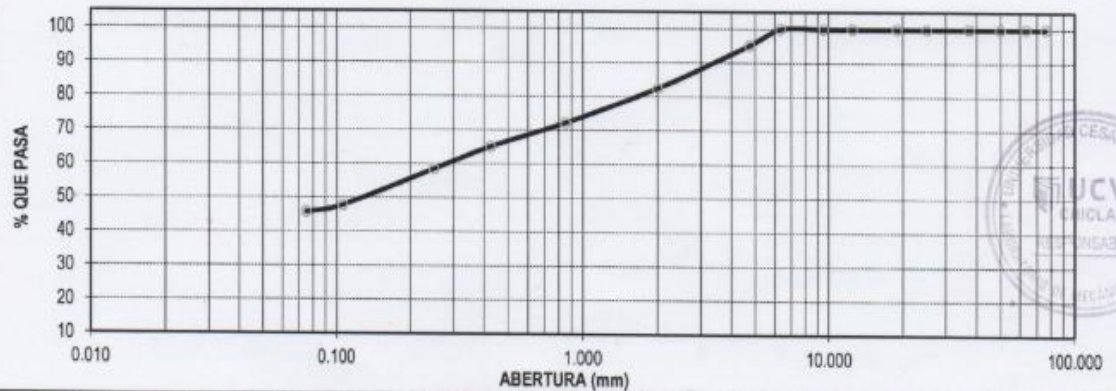
PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD. Values include P-05, E-01, SETIEMBRE DEL 2019, 800.00 gr, 434.00 gr, 0.20 - 2.20.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes rows for sieve sizes (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", No4, 10, 20, 40, 60, 140, 200, < 200) and soil properties like Humedad, LL, LP, IP, SUCS, AASHTO, and AASTHO observations.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
www.laboratorio.de.mecanica.de.suelos.vallejo.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

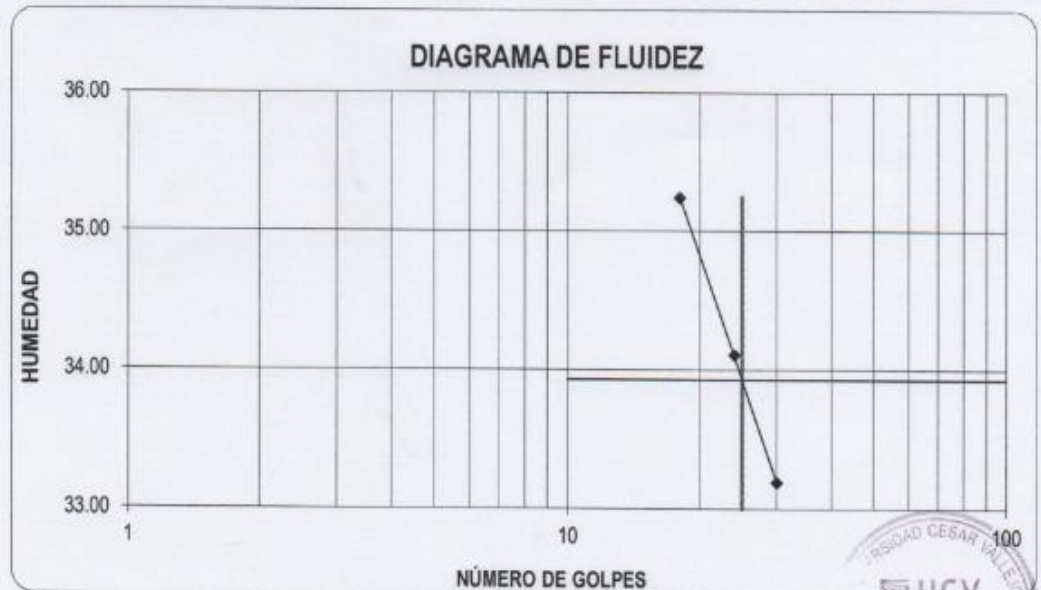
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

CALICATA P - 05 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		18	24	30	-	-
Peso tara C - 1	(g)	20.31	0+030	22.36	24.12	25.54
Peso tara + suelo húmedo	(g)	54.54	54.28	53.54	51.11	52.47
Peso tara + suelo E-02	(g)	45.62	45.92	45.77	46.18	47.32
Humedad %		35.24	34.11	33.19	22.35	23.65
Límites		33.93			23.00	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUE

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0-000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-1 M-2 profundidad = 1.50 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²	2 Kg/cm ²	4 Kg/cm ²
Altura (cm)	1.94	1.94	1.94
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.88	1.88	1.88
Humedad Natural (%)	27.56	27.50	27.23
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.397	1.398	1.401

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.09	0.09	0.05	0.18	0.09	0.05	0.31	0.08
0.10	0.13	0.13	0.10	0.24	0.12	0.10	0.43	0.11
0.20	0.29	0.29	0.20	0.30	0.15	0.20	0.52	0.13
0.35	0.33	0.33	0.35	0.38	0.19	0.35	0.67	0.17
0.50	0.36	0.36	0.50	0.47	0.24	0.50	0.75	0.19
0.75	0.39	0.39	0.75	0.54	0.27	0.75	0.82	0.21
1.00	0.40	0.40	1.00	0.58	0.29	1.00	0.88	0.22
1.25	0.42	0.42	1.25	0.61	0.31	1.25	0.92	0.23
1.50	0.43	0.43	1.50	0.63	0.32	1.50	0.94	0.24
1.75	0.46	0.46	1.75	0.64	0.32	1.75	0.95	0.24
2.00	0.47	0.47	2.00	0.65	0.33	2.00	0.96	0.24
2.50	0.49	0.49	2.50	0.67	0.34	2.50	0.96	0.24
3.00	0.50	0.50	3.00	0.67	0.34	3.00	0.96	0.24
3.50	0.50	0.50	3.50	0.66	0.33	3.50	0.95	0.24
4.00	0.51	0.51	4.00	0.66	0.33	4.00	0.95	0.24
4.50	0.53	0.53	4.50	0.65	0.33	4.50	0.94	0.24
5.00	0.53	0.53	5.00	0.65	0.33	5.00	0.94	0.24
6.00	0.53	0.53	6.00	0.63	0.32	6.00	0.93	0.23
7.00	0.53	0.53	7.00	0.62	0.31	7.00	0.92	0.23
8.00	0.53	0.53	8.00	0.61	0.31	8.00	0.91	0.23
9.00	0.53	0.53	9.00	0.60	0.30	9.00	0.91	0.23
10.00	0.53	0.53	10.00	0.60	0.30	10.00	0.91	0.23
11.00	0.53	0.53	11.00	0.59	0.30	11.00	0.91	0.23
12.00	0.53	0.53	12.00	0.59	0.30	12.00	0.91	0.23

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

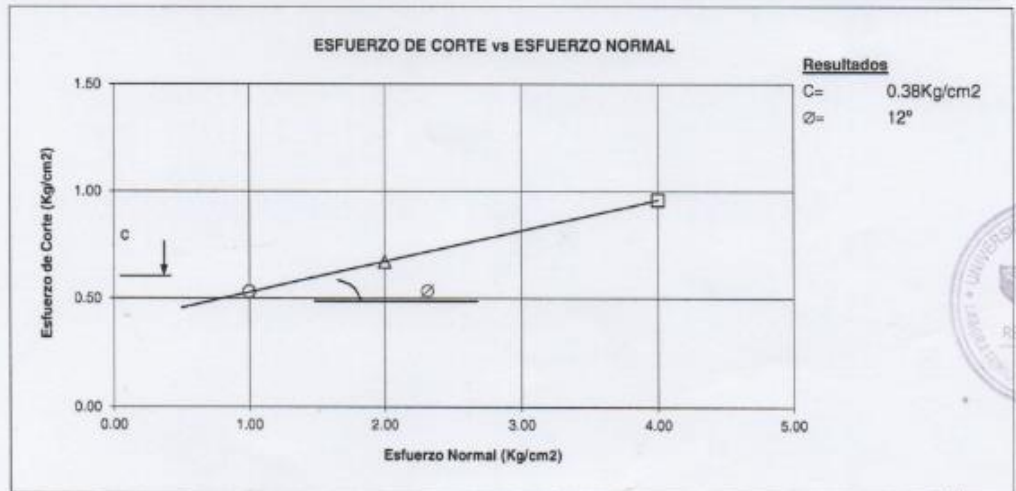
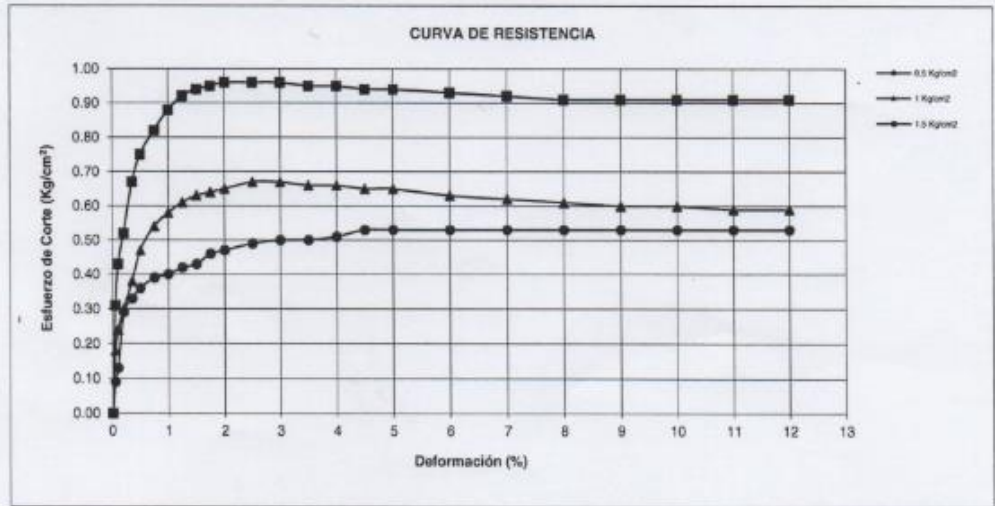
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-1 M-2 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
 SUCS: CL

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-2 M-2 profundidad = 1.50 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal	(Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²	2 Kg/cm ²	4 Kg/cm ²
Altura	(cm)	1.94	1.94	1.94
Diámetro	(cm)	5.00	5.00	5.00
Densidad Natural	(gr/cm ³)	1.88	1.88	1.88
Humedad Natural	(%)	28.31	28.56	28.79
Densidad Seca	(gr/cm ³)	1.401	1.402	1.399

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.10	0.10	0.05	0.18	0.09	0.05	0.30	0.08
0.10	0.13	0.13	0.10	0.24	0.12	0.10	0.42	0.11
0.20	0.19	0.19	0.20	0.30	0.15	0.20	0.52	0.13
0.35	0.26	0.26	0.35	0.38	0.19	0.35	0.67	0.17
0.50	0.29	0.29	0.50	0.47	0.24	0.50	0.74	0.19
0.75	0.33	0.33	0.75	0.54	0.27	0.75	0.81	0.20
1.00	0.36	0.36	1.00	0.58	0.29	1.00	0.87	0.22
1.25	0.39	0.39	1.25	0.61	0.31	1.25	0.91	0.23
1.50	0.40	0.40	1.50	0.63	0.32	1.50	0.93	0.23
1.75	0.42	0.42	1.75	0.64	0.32	1.75	0.94	0.24
2.00	0.43	0.43	2.00	0.65	0.33	2.00	0.95	0.24
2.50	0.46	0.46	2.50	0.67	0.34	2.50	0.95	0.24
3.00	0.47	0.47	3.00	0.67	0.34	3.00	0.95	0.24
3.50	0.49	0.49	3.50	0.66	0.33	3.50	0.94	0.24
4.00	0.50	0.50	4.00	0.66	0.33	4.00	0.94	0.24
4.50	0.50	0.50	4.50	0.65	0.33	4.50	0.93	0.23
5.00	0.51	0.51	5.00	0.65	0.33	5.00	0.93	0.23
6.00	0.53	0.53	6.00	0.63	0.32	6.00	0.92	0.23
7.00	0.53	0.53	7.00	0.62	0.31	7.00	0.91	0.23
8.00	0.53	0.53	8.00	0.61	0.31	8.00	0.90	0.23
9.00	0.53	0.53	9.00	0.60	0.30	9.00	0.90	0.23
10.00	0.53	0.53	10.00	0.60	0.30	10.00	0.90	0.23
11.00	0.53	0.53	11.00	0.59	0.30	11.00	0.90	0.23
12.00	0.53	0.53	12.00	0.59	0.30	12.00	0.90	0.23

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

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





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

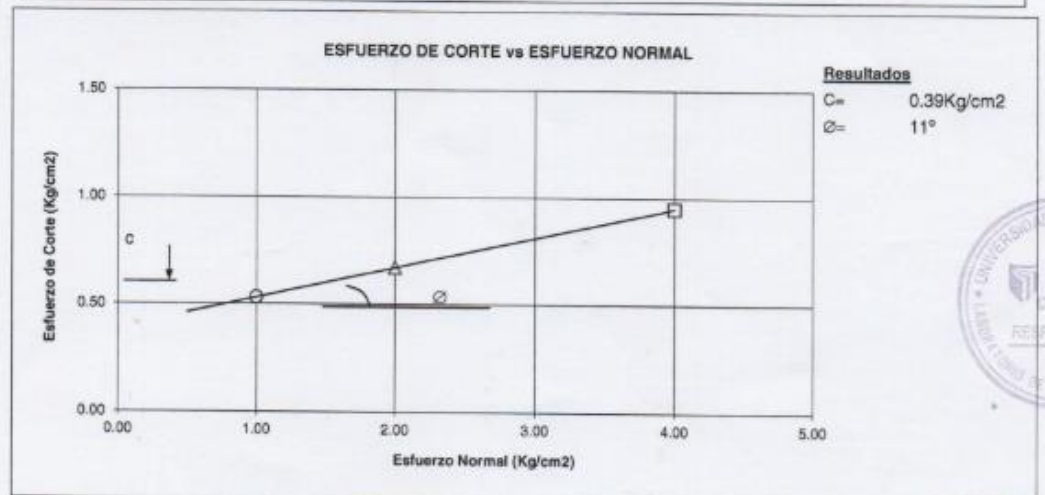
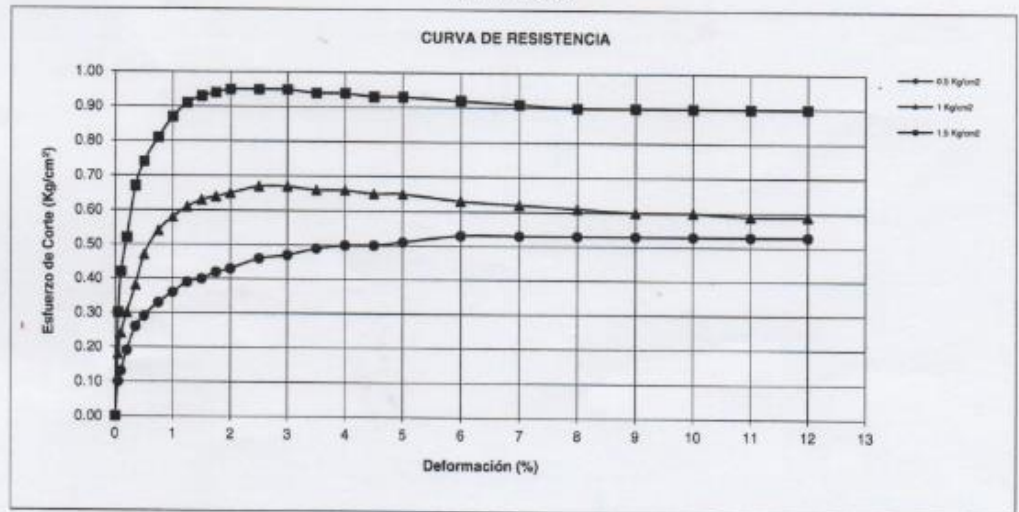
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-2 M-2 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: CL

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-3 M-2 profundidad = 1.50 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)		1 Kg/cm ²	2 Kg/cm ²	4 Kg/cm ²
Altura (cm)		1.94	1.94	1.94
Diámetro (cm)		5.00	5.00	5.00
Densidad Natural (gr/cm ³)		1.83	1.64	1.82
Humedad Natural (%)		26.32	28.56	28.41
Densidad Seca (gr/cm ³)		1.431	1.428	1.430

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.25	0.25	0.05	0.81	0.41	0.05	1.90	0.48
0.10	0.28	0.28	0.10	0.87	0.44	0.10	2.02	0.51
0.20	0.33	0.33	0.20	0.92	0.46	0.20	2.14	0.54
0.35	0.39	0.39	0.35	1.00	0.50	0.35	2.29	0.57
0.50	0.44	0.44	0.50	1.10	0.55	0.50	2.34	0.59
0.75	0.48	0.48	0.75	1.17	0.59	0.75	2.41	0.60
1.00	0.51	0.51	1.00	1.21	0.61	1.00	2.47	0.62
1.25	0.54	0.54	1.25	1.24	0.62	1.25	2.51	0.63
1.50	0.55	0.55	1.50	1.26	0.63	1.50	2.53	0.63
1.75	0.57	0.57	1.75	1.27	0.64	1.75	2.54	0.64
2.00	0.58	0.58	2.00	1.28	0.64	2.00	2.55	0.64
2.50	0.61	0.61	2.50	1.30	0.65	2.50	2.55	0.64
3.00	0.62	0.62	3.00	1.30	0.65	3.00	2.55	0.64
3.50	0.64	0.64	3.50	1.29	0.65	3.50	2.54	0.64
4.00	0.65	0.65	4.00	1.29	0.65	4.00	2.54	0.64
4.50	0.65	0.65	4.50	1.29	0.65	4.50	2.53	0.63
5.00	0.66	0.66	5.00	1.29	0.65	5.00	2.53	0.63
6.00	0.68	0.68	6.00	1.26	0.63	6.00	2.52	0.63
7.00	0.68	0.68	7.00	1.25	0.63	7.00	2.51	0.63
8.00	0.68	0.68	8.00	1.24	0.62	8.00	2.50	0.63
9.00	0.68	0.68	9.00	1.23	0.62	9.00	2.50	0.63
10.00	0.68	0.68	10.00	1.23	0.62	10.00	2.50	0.63
11.00	0.68	0.68	11.00	1.22	0.61	11.00	2.50	0.63
12.00	0.68	0.68	12.00	1.22	0.61	12.00	2.50	0.63

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y INTERIUM

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

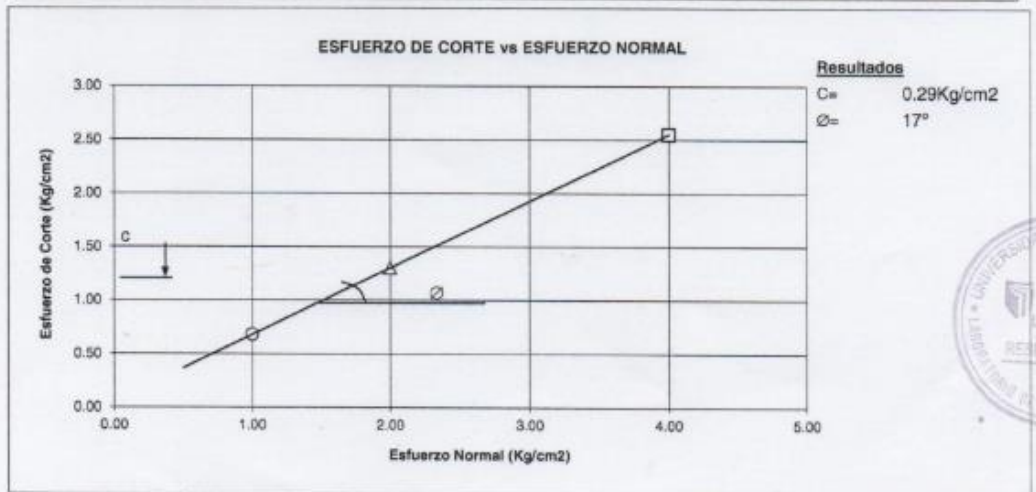
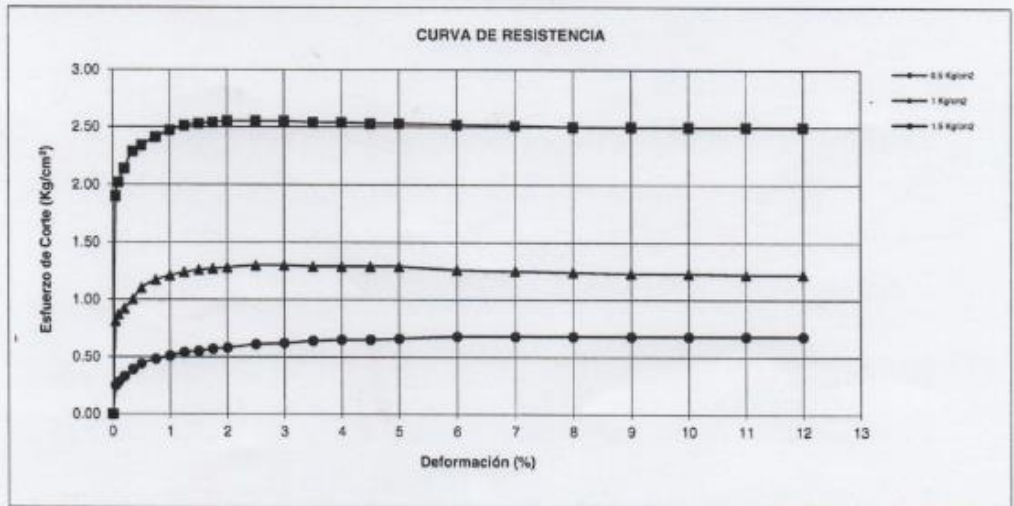


ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE RESPONSABLE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-3 M-2 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: SC

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-4 M-2 profundidad = 1.50 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²	2 Kg/cm ²	4 Kg/cm ²
Altura (cm)	1.94	1.94	1.94
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.64	1.64	1.63
Humedad Natural (%)	29.36	29.65	29.54
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.427	1.424	1.425

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.22	0.22	0.05	0.77	0.39	0.05	1.68	0.42
0.10	0.25	0.25	0.10	0.83	0.42	0.10	1.80	0.45
0.20	0.30	0.30	0.20	0.88	0.44	0.20	1.92	0.48
0.35	0.36	0.36	0.35	0.96	0.48	0.35	2.07	0.52
0.50	0.41	0.41	0.50	1.06	0.53	0.50	2.12	0.53
0.75	0.45	0.45	0.75	1.13	0.57	0.75	2.19	0.55
1.00	0.48	0.48	1.00	1.17	0.59	1.00	2.25	0.56
1.25	0.51	0.51	1.25	1.20	0.60	1.25	2.29	0.57
1.50	0.52	0.52	1.50	1.22	0.61	1.50	2.31	0.58
1.75	0.54	0.54	1.75	1.23	0.62	1.75	2.32	0.58
2.00	0.55	0.55	2.00	1.24	0.62	2.00	2.33	0.58
2.50	0.58	0.58	2.50	1.26	0.63	2.50	2.33	0.58
3.00	0.59	0.59	3.00	1.26	0.63	3.00	2.33	0.58
3.50	0.61	0.61	3.50	1.25	0.63	3.50	2.32	0.58
4.00	0.62	0.62	4.00	1.25	0.63	4.00	2.32	0.58
4.50	0.62	0.62	4.50	1.25	0.63	4.50	2.31	0.58
5.00	0.63	0.63	5.00	1.25	0.63	5.00	2.31	0.58
6.00	0.65	0.65	6.00	1.22	0.61	6.00	2.30	0.58
7.00	0.65	0.65	7.00	1.21	0.61	7.00	2.29	0.57
8.00	0.65	0.65	8.00	1.20	0.60	8.00	2.28	0.57
9.00	0.65	0.65	9.00	1.19	0.60	9.00	2.28	0.57
10.00	0.65	0.65	10.00	1.19	0.60	10.00	2.28	0.57
11.00	0.65	0.65	11.00	1.18	0.59	11.00	2.28	0.57
12.00	0.65	0.65	12.00	1.18	0.59	12.00	2.28	0.57

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INIC. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

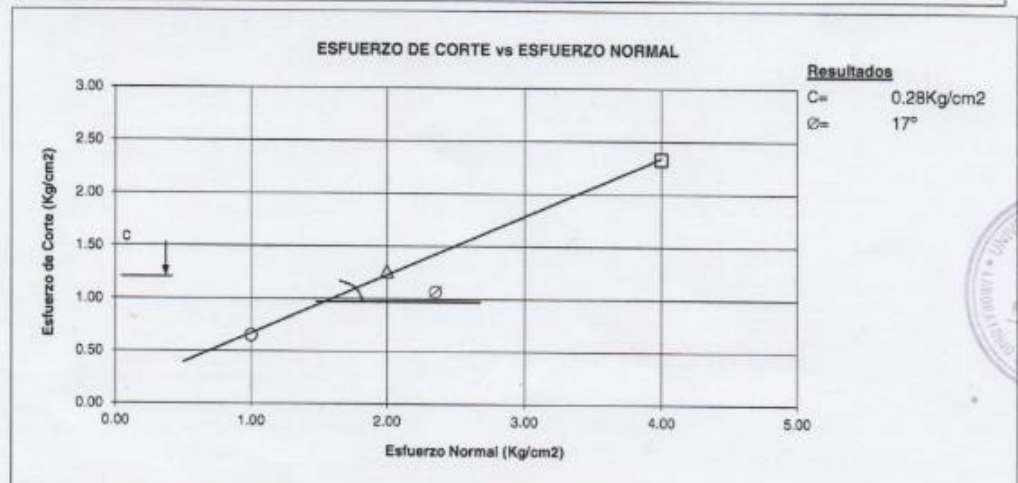
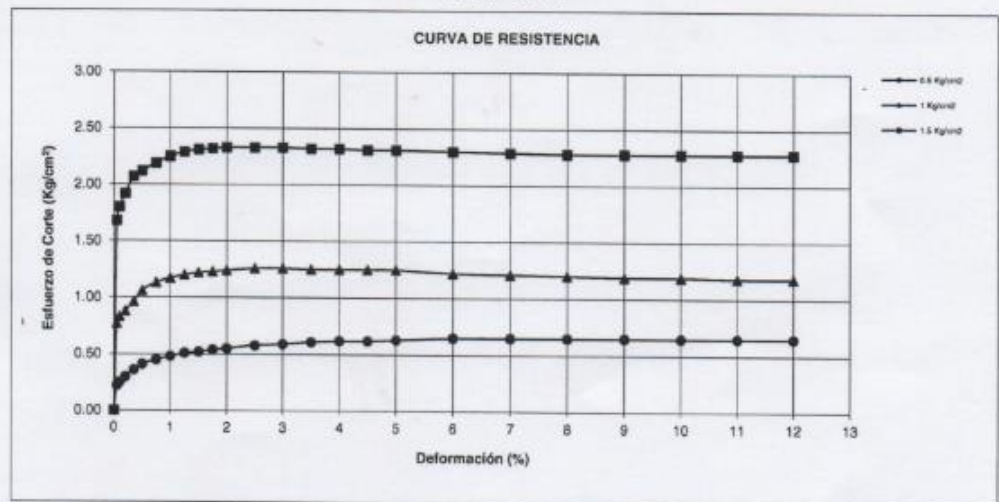
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU
SOLICITANTE : NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

C-4 M-2 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: SC

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

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





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-1 M1	C-1 M2	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	11	12	
Peso de Beaker (gr.)	23.250	24.580	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	23.301	24.614	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.051	0.034	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	510.00	340.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1530.00	1020.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.153	0.102	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TIENDAS

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-2 M1	C-2 M2	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	13	14	
Peso de Beaker (gr.)	27.890	26.410	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	27.935	26.466	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.045	0.056	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	450.00	560.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1350.00	1680.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.135	0.168	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO :

TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE
RESPONSABLE
UBICACIÓN
FECHA

NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
MONSEFU - LAMBAYEQUE
SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-3 M1	C-3 M2	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	15	16	
Peso de Beaker (gr.)	24.360	25.310	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	24.399	25.356	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.039	0.046	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	390.00	460.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1170.00	1380.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.117	0.138	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO :

TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE
RESPONSABLE
UBICACIÓN
FECHA

NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
MONSEFU - LAMBAYEQUE
SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-4 M1	C-4 M2	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	17	18	
Peso de Beaker (gr.)	28.630	24.120	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	28.681	24.182	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.051	0.062	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	510.00	620.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1530.00	1860.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.153	0.186	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ESE DE LAMBAYEQUE - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUESTRAS

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN MONSEFU - LAMBAYEQUE
FECHA SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	P-1	P-2	P-3
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	1:3
Número de Beaker	8	6	9
Peso de Beaker (gr.)	24.360	25.120	22.140
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	24.392	25.163	22.196
Peso del residuo de sales (gr.)	0.032	0.043	0.056
Volumen de solución tomada (ml)	90.00	100.00	100.00
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	355.56	430.00	560.00
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1066.67	1290.00	1680.00
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.107	0.129	0.168

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
SEPTIEMBRE DEL 2019

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





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO :

TESIS : MEJORAMIENTO DEL CANAL YALCUCHIQUE KM 0+000 AL KM 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION DE AGUA, SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU

SOLICITANTE
RESPONSABLE
UBICACIÓN
FECHA

NIQUEN BALLENA ALEX ALEJANDRO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
MONSEFU - LAMBAYEQUE
SETIEMBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	P-4	P-5	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3	
Número de Beaker	7	5	
Peso de Beaker (gr.)	27.460	28.320	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	27.513	28.378	
Peso del residuo de sales (gr.)	0.053	0.058	
Volumen de solución tomada (ml)	90.00	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	588.89	580.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1766.67	1740.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.177	0.174	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUESTRAS

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

2.5.9.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1.Generalidades

1.2.Antecedentes

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

2.2. Objetivos Específicos

2.3. Alcance

3. METODOLOGÍA

4. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

4.1.Generalidades

4.2.Marco legal

4.2.1. Norma Jerárquica Nacional

4.2.2. Normas Relacionadas con la Afectación de Bienes

4.2.3. Normas del Sector Agricultura

4.2.4. Normas relacionadas con la preservación del Medio Ambiente
y el Desarrollo Sostenible

4.2.5. Normas Relacionadas con los Delitos Ecológicos y Contra El
Patrimonio Cultural

4.2.6. Normas Relacionadas con la Preservación del Patrimonio
Cultural

4.2.7. Normas Relacionadas con el Saneamiento y Gestión de
Residuos

- 4.2.8. Normas Relacionadas con las comunidades campesinas
- 4.2.9. Normas Relacionadas con los Estudios de Impacto Ambiental
- 4.2.10. Normas Relacionadas con los Gobiernos Regionales y Locales
- 4.2.11. Consideraciones Finales

5. UBICACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL PROYECTO

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- 6.1. Generalidades
- 6.2. Metodología
- 6.3. Componentes y factores ambientales potencialmente afectables
- 6.4. Identificación de los impactos ambientales potenciales
- 6.5 Evaluación de los impactos ambientales potenciales

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- 7.1 Plan de medidas de mitigación de impacto ambiental
- 7.2. Programa de salud, seguridad y medio ambiente
- 7.3 Plan de manejo de residuos
- 7.4 .Plan de contingencia
- 7.5 Plan de capacitación
- 7.6 Plan de monitoreo ambiental

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE BOTADEROS

- 8.1.Obras consideradas para construcción del depósito
- 8.2. Plan de monitoreo ambiental

9. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 10.1 CONCLUSIONES

10.2 RECOMENDACIONES

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el “Mejoramiento canal Yalcuchique Km 0+00 Al Km 4+121 para tener una mayor eficiencia de conducción de agua Sub Sector de riego Monsefu. Distrito La Victoria, Provincia Chiclayo, Region Lambayeque”, en su parte introductoria, nos da a conocer cuáles son los objetivos, generales y específicos de dicho estudio, sus alcances, la metodología general para su elaboración, legales del proyecto así como su ubicación y accesibilidad.

El conjunto de alteraciones que viene experimentando el medio ambiente, que se está acentuando en los últimos años, está siendo cada vez más severo en algunas áreas específicas, ocasionadas por la relación muchas veces conflictivas entre el hombre y su medio, lo cual está causando gran preocupación no solo a nivel mundial, sino también a nivel del país y región dando lugar al interés unánime y cada vez más creciente, por la imperiosa obligación de conservar y proteger la naturaleza.

Lo expuesto se evidencia en la exigencia de los Organismos Internacionales y Nacionales, en disponer de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como requisito previo a las ejecuciones de los proyectos de desarrollo. Por lo que el presente estudio, está orientado a evaluar los posibles impactos que se generen con el “Mejoramiento Canal Yalcuchique Km 0+00 al 4+121 para tener mayor eficiencia de conducción de agua Sub Sector de riego Monsefu”.

1.2 Antecedentes

La zona agrícola del sub sector de riego de Monsefu, se abastece de agua para riego del Sistema Hidráulico Tinajones. El agua de riego llega a la zona de estudio a través del canal de derivación Monsefu hasta el partidor

Yalcuchique donde el canal Yalcuchique capta sus aguas hacia la margen Derecha.

El Sub Sector Hidráulico Monsefu constituye uno de los quince (15) sub sectores del Distrito de Riego Regulado Chancay Lambayeque.

El mejoramiento del Canal Yalcuchique, del Sub Sector Hidráulico Monsefu, permitirá tener una mejor eficiencia en la operatividad del agua de riego, para los agricultores hombres y mujeres de este canal de riego, lo cual contribuirá a mejorar la productividad y producción de cultivos y crianzas.

La ejecución del proyecto está dirigido al fortalecimiento y desarrollo sostenido del sector agrario y pecuario, referido a la producción, abastecimiento, modernización de la organización agraria, así como la preservación de los recursos renovables, ejecutando acciones para la implementación y operación de sistemas destinados a la irrigación de los suelos agrícolas, a fin de ofrecer condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

De igual manera la ejecución del proyecto contribuirá al logro del objetivo estratégico de la Junta de usuarios siendo este mejorar la base física del Sistema Tinajones.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El presente informe tienen como objetivo general, identificar, evaluar e interpretar los probables impactos ambientales, cuya ocurrencia tienen lugar en la etapa de construcción del Canal Yalcuchique – Sub-Sector de Riego de Monsefu, Distrito de La Victoria –Chiclayo - Lambayeque, a fin de recomendar las medidas adecuadas que permitan minimizar los impactos.

2.2 Objetivos Específicos

- Cumplir con los dispositivos legales que rigen los Estudios de Impacto Ambientales.
- Identificar las acciones propias del Proyecto que tendrían implicancias ambientales, en el área de influencia.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del Proyecto.

2.3 Alcance

Los alcances pueden resumirse en lo siguiente:

- Determinar los impactos ambientales que se presentaran dentro del área, en la etapa constructiva.

3. METODOLOGÍA

Para la identificación de los impactos, se emplean diversos métodos y técnicas, algunos de uso corriente en las disciplinas involucradas en los estudios ambientales, otros creados para promover un análisis integrado y multidisciplinario.

En general, las principales funciones que se persiguen con las técnicas de análisis, son la identificación, la medición, la interpretación y la comunicación de los impactos. Para el análisis de impactos se requiere de la participación de especialistas en diferentes disciplinas, con el objeto de que cubran todas las áreas del ambiente. Esta actividad multidisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la elaboran, generalmente para definir la importancia de los factores ambientales y la trascendencia de los impactos.

La metodología empleada en la realización del presente EIA, en líneas generales, ha sido desarrollada en etapas principales, las cuales se describen a continuación:

Primera Etapa

Comprendió la recopilación, clasificación y análisis sistemático de toda la información existente, sobre la zona a estudiar. Analizada esta información se seleccionó aquellas que podrían ser directamente utilizadas en el estudio, permitiendo visualizar los futuros impactos ambientales que se podrían producir durante la etapa de construcción del proyecto.

Segunda Etapa

Se realizó en gabinete y tuvo por objeto efectuar las comparaciones y reajustes necesarios con el aporte de la información recogida en la primera

etapa, en relación con la información preliminarmente compilada en los mapas temáticos concernientes a las disciplinas participantes.

Finalmente, se recogió para cada una de las especialidades los probables impactos, los cuales fueron evaluados para proceder a formular el Plan de Manejo Ambiental.

4. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

4.1 Generalidades

No obstante la preocupación nacional, el panorama ambiental lo constituye la depredación de los recursos naturales, la extinción de las especies de la flora y fauna silvestre, los ruidos, emisión de polvos y gases, así como, la erosión de los suelos, la pobreza de las zonas rurales y asentamientos humanos. Las autoridades y ciudadanos en general son responsables de esa situación y de su mejoramiento, al disponerse que toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida; pero también tiene la obligación de conservar dicho ambiente. Al Estado, paralelamente, se le encarga mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana.

Es preciso recordar que el país y los gobiernos locales y regionales deben orientar sus estrategias para el desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales hacia lo que se ha dado en denominar un “desarrollo sustentable”, es decir, aquél que asume los postulados de la Ecología, ciencia que estudia la relación entre los seres vivos y sus distintos ambientes.

4.2 Marco Legal

El marco normativo considerado para la elaboración de la presente Evaluación de Impacto Ambiental lo constituyen los siguientes dispositivos:

4.2.1. Norma Jerárquica Nacional

- **Constitución Política del Perú (1993)**

Es la norma legal de mayor trascendencia jurídica del país, la que resalta como uno de los derechos fundamentales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Del

mismo modo, en su Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y de los Recursos Naturales (Artículos 66° al 69°) prescribe que “los recursos naturales renovables y no renovables, son considerados como patrimonio de la Nación, el Estado promueve su uso sostenible, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas”

4.2.2. Normas Relacionadas con la Afectación de Bienes

- **Ley General de Expropiaciones – Ley N° 27117 (20/05/99)**

Este dispositivo legal precisa que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso a favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio. Asimismo, precisa en su Artículo 4°, que la citada ley que se expida para cada caso, deberá señalarse la razón de necesidad pública o seguridad nacional que justifica la expropiación y, así como el uso o destino que se dará al bien o bienes a expropiarse.

Con referencia al trato de directo de las partes; precisa en su Artículo 9°, que dicho procedimiento procede sólo cuando, de acuerdo al informe registral correspondiente no existan duplicidades registrales o proceso judicial; en que se discuta la propiedad del inmueble. En referencia a la indemnización justipreciada, el Artículo 15° precisa, que ésta comprende el valor de la tasación debidamente actualizado del bien que se expropia y la compensación que el sujeto activo de la expropiación debe abonar en caso de acreditarse daños y perjuicios para el sujeto pasivo originados inmediata, directa y exclusivamente por la naturaleza forzosa de la transferencia. El Artículo 16° establece que el valor del bien se determina mediante tasación comercial actualizada realizada por el Concejo Nacional de Tasaciones.

4.2.3. Normas del Sector Agricultura

- **Aprueban la "Guía para la formulación de términos de referencia para los estudios de impacto ambiental en el sector agrario" -Resolución Jefatural N° 021-95-INRENA**

Elabora una guía para la formulación de los “Términos de Referencia para estudios de Impacto Ambiental en el Sector Agrario”, así como algunos conceptos básicos vinculados a ellos. Se señalan los objetivos del EIA, indicando que estos deben ser elaborados de tal manera que constituyen instrumentos eficaces para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos, incluyendo en forma referencial el índice del EIA para los programas y proyectos del Sector Agrario, así como algunas precisiones sobre el contenido de los mismos.

• **Aprueba la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario - D. Leg. N° 653 (07-01-91)**

La presente Ley se orienta a otorgar las garantías necesarias para el libre desarrollo de las actividades agrarias, realizadas por personas naturales o jurídicas, sean nacionales o extranjeras. Establece que el Estado promueve el aprovechamiento de las aguas subterráneas, así como el mejoramiento de los sistemas de riego, propiciándose una activa participación de los productores agrarios en materia de uso de aguas.

La Ley N° 29338 “Ley de Recursos Hídricos”, en su Capítulo II, ARTICULO 14°, señala que la Autoridad Nacional del Agua es el ente rector y máxima autoridad Técnico – Normativa del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. Es responsable del funcionamiento de dicho sistema en el marco de lo establecido en la ley.

En cuanto al aspecto organizacional la misma ley señala en su Capítulo III, ARTÍCULO 17°, incisos e y f, como órganos desconcentrados que forman parte de la estructura básica de la Organización de la Autoridad Nacional del Agua a las:

Autoridades Administrativas del Agua.

Administraciones Locales de Agua que dependen de las Autoridades Administrativas del agua.

• **Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales - Ley N° 26821.(26/06/97)**

Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares. Tiene como objetivo

promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

4.2.4. Normas Relacionadas con la Preservación del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible

- **Ley Consejo Nacional del Ambiente - Ley N° 26410**

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) es el organismo rector de la política nacional ambiental, cuya finalidad es planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación.

Su misión institucional es promover el desarrollo sostenible, propiciando un equilibrio entre el desarrollo socio económico, la utilización de los recursos naturales y la protección del ambiente. La política en materia ambiental que formula el CONAM es de cumplimiento obligatorio.

- **Ley General del Medio Ambiente - Ley N° 28611 (27/06/05)**

Los recursos naturales constituyen Patrimonio de la Nación. Su protección y conservación pueden ser invocadas como causa de necesidad pública, conforme a ley.

El Artículo 25° de la ley, establece que los Estudios de Impacto Ambiental – EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

- **Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre, R.M. N° 043-2006-AG (06/07/06)**

En ella se propone el listado de especies amenazadas, que consta de 777 especies, distribuidas en las categorías de peligro crítico, en peligro,

vulnerable y casi amenazado, prohibiéndose su extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de todos los especímenes, productos y subproductos, exceptuándose los procedentes de planes de manejo in situ y ex situ aprobados por el INRENA o los de uso y subsistencia de comunidades nativas y campesinas.

• **Categorización de las Especies de Fauna Amenazadas, D.S. N° 034-2004-AG (derogó al D.S. N° 013-99-AG, del 13-05-1999)**

Estipula la prohibición de la caza, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales de todo espécimen, producto y/o subproductos de las especies de fauna silvestre, a excepción de los provenientes de zocriaderos o Áreas de Manejo de Fauna Silvestre, debidamente autorizadas por el INRENA, y en veda indefinida en todo el territorio nacional.

• **Ley de Áreas Naturales Protegidas - Ley N° 26834.**

Norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú. Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (Art. 1°).

• **Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**

En el Capítulo V (De la Infraestructura y Vías de Comunicación), artículo 174° (Construcción y habilitación de infraestructura al interior de un Área Natural Protegida) dice que la construcción, habilitación y uso de infraestructura con cualquier tipo de material dentro de un Área Natural Protegida de Administración Nacional, sea en predios de propiedad pública o privada, sólo se autoriza por la autoridad competente si resulta compatible con la categoría, el Plan Maestro, la zonificación asignada, debiéndose cuidar sobre todo los valores paisajísticos, naturales y culturales de dichas áreas. Para el otorgamiento de la autorización respectiva se debe cumplir con lo establecido por el Artículo 93° del Reglamento, en cuanto sea aplicable. En todo caso se requiere la opinión previa favorable del INRENA.

En el Artículo 93° (Evaluación del Impacto Ambiental en Áreas Naturales Protegidas) indica que todas las solicitudes para la realización de alguna actividad, proyecto u obra al interior de un Área Natural Protegida o de su Zona de Amortiguamiento, requieren de la evaluación de su impacto ambiental.

4.2.5. Normas Relacionadas con los Delitos Ecológicos y Contra el Patrimonio Cultural

- **Código Penal - Decreto Legislativo N° 635 (08/04/91)**

El nuevo Código Penal, considera al medio ambiente como un bien jurídico autónomo, de carácter socioeconómico, en el sentido de que abarca todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la persona en sus aspectos biológicos, psíquicos, sociales y económicos.

4.2.6. Normas Relacionadas con la Preservación del Patrimonio Cultural

- **Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación - Ley N° 24047 (03/01/85) (modificada por Leyes N° 24193 y N° 25644)**

Señala que éste se encuentra constituido por los bienes culturales que son testimonio de la creación humana, material o inmaterial, expresamente declarados como tales por su importancia artística, científica, histórica o técnica (Art. 1°).

- **Modifican los artículos 4° y 5° de la Ley N° 24047 - Ley N° 24193 (19/06/85)**

Precisa que son bienes de propiedad del Estado los inmuebles culturales pre-hispánicos de carácter arqueológico, descubiertos o por descubrir. Son imprescriptibles e inalienables. Los terrenos en que se encuentren dichos inmuebles culturales y que fuesen de propiedad privada, conservan esta condición sin perjuicio del derecho de expropiación del Estado.

- **Reglamento de Investigaciones Arqueológicas - Resolución Suprema N° 004-2000-ED (25/01/00)**

Establece en su artículo 5°, que la investigación arqueológica en el país, es de interés social y científico; que corresponde al Estado su regulación y promoción a través del INC. Precisa, además, que es objeto de la

investigación arqueológica el estudio de los restos materiales y de su contexto cultural y ambiental de las sociedades que existieron en el territorio nacional, así como su protección, conservación y difusión.

Asimismo, en dicha norma se establecen los requisitos y procedimientos que han de llevarse a cabo para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, con la ejecución de proyectos de evaluación arqueológica originados por afectación de obras públicas, privadas o causas naturales.

4.2.7. Normas Relacionadas con el Saneamiento y Gestión de Residuos

- **Ley General de Salud – Ley N° 26842 (20/07/97)**

Ley que tiene por objetivo primordial la preservación de la salud, cuya condición es indispensable para el desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.

En referencia a la protección del ambiente para la salud, establece (Artículo 103°) que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

Asimismo, prescribe (Artículo 104°) que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

- **Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314 (21/04/00)**

Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Prescribe en su Artículo 31°, que el manejo de residuos sólidos, entre los que se encuentran los residuos de las actividades de construcción, es parte integrante de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), con observancia de las

disposiciones reglamentarias de la presente Ley y, en particular de los aspectos de prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales y, criterios, y características de operaciones y manejo, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud.

• **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM (24-07-04))**

En el artículo 6° se indica que la autoridad de salud a nivel nacional para los aspectos de gestión de residuos previstos en la Ley, es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

En el artículo 26° se menciona que los titulares de los proyectos de obras o actividades, públicas o privadas, que generen o vayan a manejar residuos, deben incorporar compromisos legalmente exigibles relativos a la gestión adecuada de los residuos sólidos generados, en los EIAs y en otros instrumentos ambientales exigidos por la legislación ambiental respectiva.

En el artículo 38° se señala que los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene.

• **Reglamento de Estándares de Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – D.S. N° 074-2001-PCM (24/06/019)**

Establece los estándares de calidad ambiental para aire y los lineamientos para no excederlos, menciona los estándares nacionales de calidad de aire, con sus respectivos límites máximos permisibles, como también menciona que deberán realizarse monitoreos, seguidos, ya sean trimestrales, semestrales o anuales, con el objeto de establecer lineamientos de estrategia para alcanzar la calidad ambiental.

• **Reglamento de estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido – D.S. N° 085-2003 (30/10/2003)**

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de promover la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECAs consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

4.2.8. Normas Relacionadas con las comunidades campesinas

• Ley General de Comunidades Campesinas – Ley N° 24656 (14/04/1987)

El Estado declara la necesidad nacional e interés social y cultural el desarrollo integral de las comunidades campesinas, garantizando la integridad del derecho de propiedad del territorio, como también respeta y protege los usos, costumbres y tradiciones de dichas comunidades. El territorio original está integrado por las tierras originarias de la comunidad, las tierras adquiridas de acuerdo al derecho común y agrario, y las adjudicaciones con fines de Reforma Agraria. Las tierras originarias comprenden las que la comunidad viene poseyendo, incluso las eriazas, y las que indican sus títulos.

Establece que las comunidades campesinas se rigen, entre otros principios, por la defensa del equilibrio ecológico, la preservación y el uso racional de los recursos naturales.

4.2.9. Normas Relacionadas con los Estudios de Impacto Ambiental

• Ley del Sistema Nacional de Estudios de Impacto Ambiental - Ley N° 27446 (23/04/01)

Esta norma busca ordenar la gestión ambiental estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión (Art. 1°).

• Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades – Ley N° 26786 (13/05/97)

Esta Ley modifica los artículos 51° y 52° de la ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, señalando que la Autoridad Sectorial Competente debe comunicar al CONAM, sobre las actividades a desarrollarse en su

sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución y, sobre los límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado.

• **Decretos Supremos N° 056 y 061-97- PCM (del 19/11 y 04/12 de 1999)**

Establece que la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, de los diferentes sectores, que sus actividades modifiquen el estado naturales renovables (uso de agua, remoción del suelo y vegetación, entre otros) requieren de la opinión técnica del INRENA (D.S. N° 056-97 - PCM), para cuyo efecto, establece un plazo de 20 días útiles desde su presentación. (D.S. N° 061-97 - PCM).

• **Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245 (08/06/04)**

Tiene por objetivo asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas, fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, rol que le corresponde al CONAM y a las autoridades nacionales regionales y locales. Establece los instrumentos de la gestión y planificación ambiental. Se aprobó su reglamento mediante Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.

4.2.10. Normas Relacionadas con los Gobiernos Regionales y Locales

• **Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – Ley N° 27867 (18-11-02)**

Establece y norma la estructura, organización, competencia y funciones de los gobiernos regionales. Define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la constitución y a la Ley de Bases de la descentralización.

En el artículo 49°, se indica que las funciones en materia de salud son promover y preservar la salud ambiental de la región; conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres, etc.

En el artículo 53°, se establecen las funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial, como son formular, aprobar, ejecutar, evaluar,

dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, implementar el sistema regional de gestión ambiental, controlar y supervisar el cumplimiento de las normas, contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre el uso racional de los recursos naturales, etc.

• **Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 2797 (26/05/03)**

Los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización. En lo que corresponde a las funciones generales y específicas, la Ley Orgánica en referencia señala en el Artículo 73°, las Municipalidades deberán efectuar las siguientes acciones:

4.2.11. Consideraciones Finales

Como consecuencia de los dispositivos legales dados en diferentes épocas y la preocupación general de lograr un mejor ordenamiento y tratamiento del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la actualidad se han plasmado normas precisas, sobre responsabilidades institucionales, a efecto de lograr una mejor preservación y conservación del Medio Ambiente. En este sentido, se han expedido nuevos dispositivos legales, con la finalidad de normar el uso de los recursos naturales, con el propósito de lograr el desarrollo sostenido del país.

5. UBICACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL PROYECTO

5.1 Ubicación del proyecto

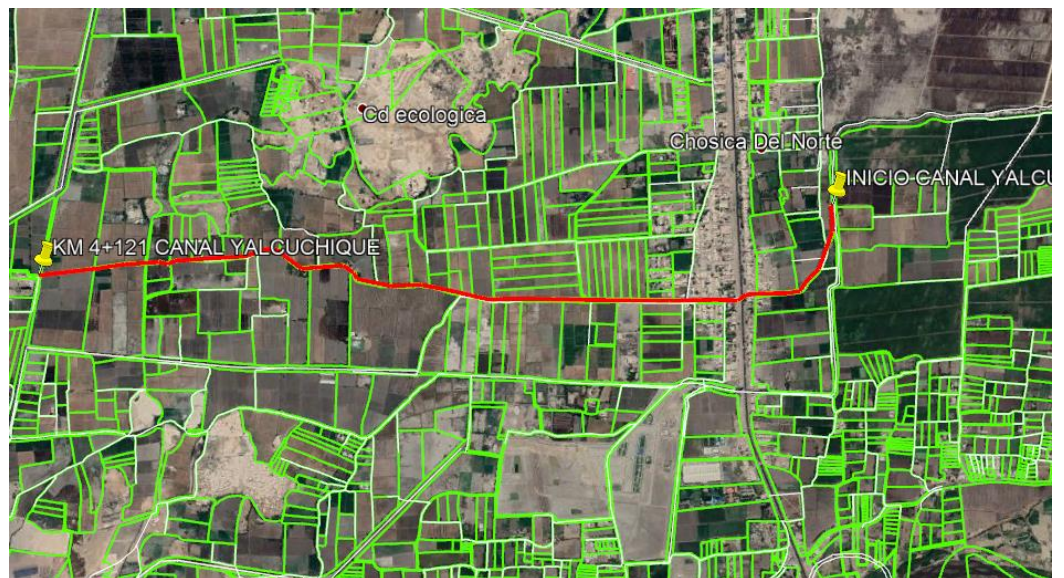
El proyecto indicado se ubica al sur de la ciudad de La Victoria, perteneciendo al Distrito de Chiclayo, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque.

Como ámbito agrícola, la zona del proyecto se encuentra en el valle Chancay – Lambayeque, ubicándose sectorialmente en el área de influencia de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay - Lambayeque, así como de la

Comisión de Usuarios del Sub Sector de Riego de Monsefu, entre las siguientes coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator) y datum WGS 84 (WorldGeodesicSystem), zona 17 Sur.

Políticamente se ubica en:

- Sector : Chacupe
- Distrito : La Victoria
- Provincia : Chiclayo
- Departamento : Lambayeque



En la imagen podemos apreciar el área proyectada a realizar el proyecto de inversión.

5.2 Diagnóstico del Proyecto

a. Área Objeto del Diagnóstico:

Se considera que el área objeto de diagnóstico o de estudio como mínimo será la Jurisdicción Distrital de La Victoria, Sub sector de riego Monsefu, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

b. Área Afectada por el Problema:

Se estima que el área afectada por el problema son 577.68 ha, la zona afectada pertenece al Sub Sector hidráulico Monsefu cuyo suministro de agua es proporcionada por el canal alimentador que lleva las aguas del río Chancay. Según información proporcionada por la Junta de Usuarios Chancay—

Lambayeque e involucra a 158 Usuarios del agua de Riego como beneficiarios directos del Proyecto que conducen 577.68 ha, quienes van a mejorar su nivel de ingresos económicos.

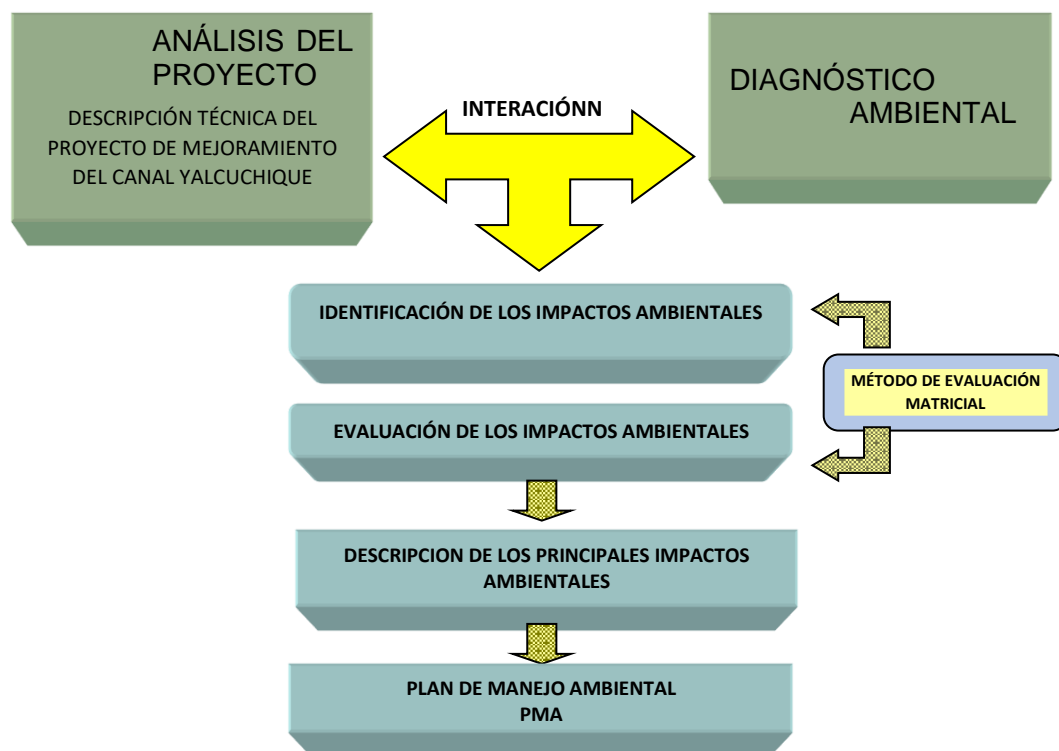
6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Generalidades

El propósito de este informe es realizar el análisis de las implicancias ambientales del Proyecto de mejoramiento del canal yalcuchique km 0+00 al km 4+121. En dicho análisis se toma en cuenta los elementos o componentes del ambiente y las acciones de los componentes del proyecto, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar dichos impactos y proceder a su evaluación y descripción final correspondiente. Así mismo, se realiza el análisis de los efectos de retorno; es decir, aquellos que serían ocasionados por el comportamiento de los elementos del ambiente sobre el proyecto. Esta etapa permitirá obtener información que servirá para estructurar la siguiente fase, el Plan de Manejo Ambiental, el cual, como corresponde, está orientado a lograr que el proceso constructivo y funcionamiento de las obras se realice en armonía con la conservación del ambiente.

6.2 Metodología

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales, se basa en el interrelacionamiento sistémico procesal causa – efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. La identificación de los impactos se realiza mediante el relacionamiento sistémico en campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; así como en el diseño de las estructuras y demás componentes del Proyecto, los procesos y actividades durante sus etapas. En la figura se muestra la secuencia del proceso predictivo de los impactos ambientales.



Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos del Proyecto, es necesario realizar la selección de componentes y su interacción. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las actividades del Proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

Cuadro Nº 01
Interacción de Potenciales Impactos

Nº	Actividad / Producto/	Susceptibilidad de Contaminación o Degradación Potencial del Ambiente			
		Aire	Agua	Suelo	Ambiente Social
1	Almacenamiento y manipulación de productos inflamables	Emisiones gaseosas			
2	Potencial derrame de sustancias químicas/inflamables	Emisiones gaseosas que comprometan o amenacen la salud ocupacional de operadores	Alteración de calidad de agua	Alteración de calidad de suelo	
3	Potencial incendio	Potencial emisión de gases altamente nocivos para la salud		Alteración de calidad de suelo	
4	Perturbación de tráfico por viajes de accesibilidad	Incremento de emisiones vehiculares, ruidos y vibraciones			Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios
5	Ruido, emisiones atmosféricas, actividades con transmisión de vibración por trabajos de excavación				Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios

Nº	Actividad / Producto/	Susceptibilidad de Contaminación o Degradación Potencial del Ambiente			
		Aire	Agua	Suelo	Ambiente Social
6	Generación de residuos sólidos		Alteración a la calidad del agua	Alteración de calidad de suelo	Potencial Perturbación a las poblaciones cercanas y operarios
1	Empleo de maquinaria y equipo de obra en fase constructiva				Emisiones de gases, ruido y vibraciones con efectos adversos a operarios

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Componentes y factores ambientales potencialmente afectables

Los factores ambientales propuestos son aquellos que se verán afectados por las actividades del Proyecto.

Cuadro Nº 02
Factores Ambientales Potencialmente Afectables

Fase	Factor	Actividades
Abiótico	Aire	Emisiones gaseosas
		Partículas suspendidas
	Agua	Disponibilidad
	Suelos	Cambio de uso
Biótico	Flora	Vegetación
	Fauna	Hábitats de fauna
	Paisaje	Calidad visual
		Nivel sonoro y vibraciones
Socioeconómico-cultural	Social	Densidad poblacional
		Limpieza
		Transporte
		Accesibilidad
	Económico	Comercio
		Empleo

Fuente: Elaboración propia

6.4 Identificación de los impactos ambientales potenciales

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos de las alternativas de regulación sobre el ambiente y viceversa, es necesaria la selección de componentes interactuante. Esto consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del Proyecto y el conjunto de elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por aquéllas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquéllos de mayor relevancia ambiental. Así, los componentes interactuantes seleccionados son los siguientes:

Actividades del mejoramiento del canal

Etapa de Construcción

Es la fase de mayor implicancia ambiental, pues las obras van a impactar directamente sobre los componentes ambientales. Las acciones comprendidas durante esta fase son:

- Construcción de campamentos.
- Extracción de materiales de cantera
- Transporte de materiales de cantera
- Obras de la construcción propiamente dichas
- Generación de residuos (Disposición de material excedente).

Etapa de Operación

Es el período durante el cual la obra de Mejoramiento del canal viene trabajando para los caudales de avenida. Las acciones que involucran a esta fase son:

- Mantenimiento del canal y camino de servicio.

Etapa de Cierre

Etapa en la que deberá preverse en el caso que las circunstancias lo ameriten, o al término de su etapa operativa. Ello significaría las siguientes actividades:

- Demolición y retiro de estructuras e instalaciones.

6.5 Evaluación de los impactos ambientales potenciales

Para realizar este análisis se usó la metodología Matriz de Leopold, que tiene como fin discretizar las actividades antrópicas en las fases de construcción, operación y mantenimiento de las obras a ejecutarse. Los factores ambientales se refieren a los elementos descritos en el diagnóstico ambiental, los cuales son: los recursos hídricos, suelo, fisiográfico, geomorfológico, vegetación, fauna y aspectos socioeconómicos cultural. De la confrontación de los factores ambientales y las acciones humanas o antrópicas surgen los impactos ambientales positivos y negativos relevantes e irrelevantes.

Para la cuantificación de los impactos ambientales en magnitud e importancia, se hace uso de la matriz de interacción. Los valores oscilan entre 1 y 3, el valor 3 indica que es muy importante y de muy alta magnitud, el valor 1 indica un valor bajo en magnitud e importancia. El signo negativo (-) indica que el impacto es negativo y el positivo (+) que es satisfactorio para el medio ambiente.

El promedio o ponderación de impactos se realiza multiplicando la importancia (I) y magnitud (M) de cada casillero y luego sumando algebraicamente, el resultado negativo de las filas significa que existe un impacto negativo sobre el factor ambiental agua, clima, suelo, flora, fauna o socio-económico-cultural; el resultado positivo indica conservación de los factores ambientales.

El resultado final de la matriz global se calcula realizando la sumatoria de los impactos de la última columna, para su comprobación se realiza la sumatoria de la última fila, la sumatoria de ambos debe coincidir.

IMPACTO AMBIENTAL ACTIVIDADES CONSTRUCCION DE CANAL	ANTES		DURANTE								DE	
	Medio Socio Econ.	Medio Físico				Medio Biológico		Medio Socio Económico			Med Eco	
		Social	Aire	Ruido	Agua Superficial	Paisaje	flora	fauna	Salud Publica	Salud Laboral	Economía	Social
CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)		-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2		
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		0	0	0	0	0	0	0	0	2		
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
JUNTAS		0	-2	0	0	0	0	0	0	4		
JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
OBRAS DE ARTE												
TRANSICIONES		-8	-8	-6	0	-3	-1	3	1	15		
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE		-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2		
RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO		-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2		
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE		-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2		
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	1		
CONCRETO F'C=210 KG/CM2		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA		-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2		
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
TOMAS LATERALES (2)		-11	-13	-8	0	-3	0	1	-2	25		
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE		-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2		
RELLENO COMPACTADO PARA EXSTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO		-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2		
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE		-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2		
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	1		
CONCRETO F'C=210 KG/CM2		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2		
MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2		-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA		-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA		-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2		
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
JUNTAS WATER STOP 4"		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN CANAL (1.20x0.80)		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		0	-1	0	0	0	0	0	0	2		
TOMAS DIRECTAS (25)		-13	-16	-9	0	-2	-1	4	0	31		
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE		-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2		

MATRIZ DE LEOPOLD - CANAL YALCUCHEQUE	IMPACTO AI
ACTIVIDADES CONSTRUCCION DE CANAL	
ANTES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO	TRABAJOS PRELIMINARES CARTEL DE OBRA 3.60x7.20 M MOVILIZACION DE MAQ. Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO TALA Y RETIRO DE ARBOLES TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES ABIERTAS LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS EXISTENTES CERRADAS SEÑALIZACION DE CAMINOS DE ACCESO Y DE BOTADEROS CANAL REVESTIDO TRABAJOS PRELIMINARES LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL e=0.20m MOVIMIENTO DE TIERRAS EXCAVACION DE CAJA DE CANAL CON MAQUINARIA EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL MANUAL EN MAT. RELLENO COMPACTADO CON MAT. PROPIO SELECCIONAD RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO, MANUAL. PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMADO EN CAMINO DE S CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS e=0.20 m ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE OBRAS DE CONCRETO ARMADO

IMPACTO AMBIENTAL	ANTES		DURANTE										DESPUES					
	Medio Socio Econ.	Social	Medio Físico			Medio Biológico		Medio Socio Económico			Medio Socio Económico	Social	Economía	TOTAL				
			Aire	Ruido	Agua Superficial	Paisaje	flora	fauna	Salud Pública	Salud Laboral					Economía			
ACTIVIDADES CONSTRUCCION DE CANAL																		
RELLENO COMPACTADO PARA EXTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2	2					
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2						
SOLADO E=0.05 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	1							
MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
CONCRETO F'C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
CONCRETO F'C=175 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2							
ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA			-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (0.75x0.60)			0	-1	0	0	1	0	1	1	2							
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)			0	-1	0	0	0	0	1	1	2							
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.2.0)			0	-1	0	0	0	0	1	1	2							
SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA			0	-1	0	0	0	0	0	1	2							
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
ALCANTARILLA (15)			-9	-10	-7	0	-3	-1	2	0	19							
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE			-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2							
RELLENO COMPACTADO PARA EXTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2							
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2							
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	1							
CONCRETO F'C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2							
ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA			-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	2							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
JUNTAS WATER STOP 4"			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0							
PUENTES PEATONALES (07)			-12	-13	-9	0	-3	-1	0	-3	26							
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE			-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2							
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2							
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2							
CONCRETO CICLOPEO F'C=175/CM2+25%P.M.			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN GRADAS			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							
CONCRETO F'C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2							

IMPACTO AMBIENTAL	ANTES		DURANTE										DESPUES		TOTAL			
	Medio Socio Econ.	Social	Medio Físico					Medio Biológico		Medio Socio Económico			Social	Medio Socio Económico				
			Aire	Ruido	Agua Superficial	Paisaje	flora	fauna	Salud Pública	Salud Laboral	Economía							
ACTIVIDADES CONSTRUCCION DE CANAL																		
ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO GRADAS			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
JUNTAS DE NEOPRENO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
SUM. E ISNT. BARANDAS DE TUBO F'G° 1 1/2"			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
PUENTES ALCANTARILLA (2)			-9	-11	-7	0	-3	-1	2	0	21	2	0	21				-8
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE			-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2	2	2	2				
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2	2	2				
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2	2	2				
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F' C=140 KG/CM2)			-2	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	1	-2	1				
CONCRETO F' C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-2	2	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2	2				
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
JUNTAS WATER STOP 4"			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
ESTRUCTURA DE RETENCION (7)			-9	-13	-7	0	-3	-1	4	1	23	4	1	23				-5
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE			-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2	2	2	2				
RELLENO COMPACTADO PARA EXTRUCTURAS CON MAT. DE PRESTAMO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2	2	2				
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2	2	2	2				
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F' C=140 KG/CM2)			-2	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-2	1	1				
CONCRETO F' C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-2	2	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2	2				
ENCOFRADO Y DESECOFRADO PARA LOSA			-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2	2				
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
JUNTAS WATER STOP 4"			0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.95 x 1.50			0	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1				
SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN RETENCIONES 0.90 x 1.25			0	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1				

IMPACTO AMBIENTAL	ANTES		DURANTE										DESPUES						
	Medio Socio Econ.	Social	Medio Físico			Medio Biológico			Medio Socio Económico				Medio Socio Económico	Social	Economía				
			Aire	Ruido	Agua Superficial	Paisaje	flora	fauna	Salud Pública	Salud Laboral	Economía								
ACTIVIDADES CONSTRUCCION DE CANAL																			
AFORADOR PARSHALL (1)			-8	-10	-6	0	-3	-1	6	2	16								-4
EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE			-1	-1	-1	0	-1	-1	2	2	2								
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2								
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE			-1	-1	-1	0	-1	0	2	2	2								
SOLADO E=0.10 (CONCRETO F'C=140 KG/CM2)			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	1								
CONCRETO F'C=210 KG/CM2			-2	-1	-1	0	0	0	-1	-2	2								
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA			-1	-1	-1	0	0	0	1	-1	2								
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			0	-1	0	0	0	0	0	0	2								
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			0	-1	0	0	0	0	0	0	1								
JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO			0	-1	0	0	0	0	0	0	1								
TUBOS DE ADMISION 1"			0	-1	0	0	0	0	1	1	1								
CONTROL DE CALIDAD			-1	-1	-1	0	0	0	2	2	2								3
PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD			-1	-1	-1	0	0	0	2	2	2								
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO																			
MEJORA DE ECONOMIA LOCAL																4	4	8	
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS																2	2	2	
TOTAL																			-109

Impacto	Valor
Nulo	0
Leve	1
Moderado	2
Alto	3

Tipo	Signo
Positivo	+
Negativo	-

A. Descripción de impactos positivos.-

- Evitar la proliferación de los insectos y animales que conviven en el tramo por la presencia de la vegetación que cubre el canal actual.
- El mantenimiento del canal, consistente en el desbroce y eliminación de material colmatado, que se realiza anualmente se reduce a lo mínimo, por el revestimiento del canal.
- La ejecución de las obras traerá consigo oportunidades de trabajo a la población aledaña, calificada o no calificada (ayudantes, operadores de maquinaria y profesionales, etc.)
- Mejoramiento de la calidad de vida del agricultor beneficiado, la ejecución de esta obra de revestimiento del canal, permitirá al agricultor disminuir el costo del riego y del mantenimiento del canal. Así mismo va disminuir la preocupación de la población del sector Chacupe.
- Surgimiento de una predisposición conservacionista y ecologista en los agricultores al identificarse con las obras que le otorgan seguridad, asumiendo con el cuidado y mantenimiento de estas, así como en interés de un mejor manejo y gestión en uso de la infraestructura productiva y los recursos.

B. Descripción de impactos negativos.-

- Los desechos generados con el funcionamiento del campamento, áreas de mantenimiento de maquinaria y material orgánico, entre otros.
- La destrucción de la flora existente en el canal, por la construcción del revestimiento del canal.
- Para identificar los probables impactos ambientales que se generen con la ejecución del proyecto, se presenta la Matriz de interacciones de Leopold, determinándose que los impactos positivos, los impactos negativos y los impactos nulo.

C. Descripción de impactos

Los impactos esperados se describen en función del componente afectado y la naturaleza de la acción que lo genera, de manera que se puedan considerar acciones atenuantes que reduzcan eventualmente la magnitud del impacto final.

- **Emisiones de Gases**

Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

La operación de maquinarias para el movimiento de tierras y utilización de equipos diversos genera la emisión de gases como subproducto de los carburantes (CO₂, plomo, etc.). Por otro lado, las actividades como movilización y el abastecimiento de materiales están asociados al uso de camiones, los cuales emitirán gases de combustión.

El incremento en las concentraciones de gases produce impactos sobre el ambiente y la salud en proporciones considerables.

- **Partículas Suspendidas**

El material particulado es una compleja mezcla de partículas en el aire, las que varían en tamaño y composición dependiendo de sus fuentes de emisión. Este material se origina por las actividades que modifican el terreno, por lo general árido y exento de cobertura vegetal, y por la emisión de los motores. Las actividades que generan un aumento en el material particulado suspendido en el aire son muy diversas y se pueden propagar por agentes ajenos como el viento.

Las actividades asociadas a este impacto son los movimientos de tierra, el vaciado de concreto, la infraestructura de acero, el ingreso de productos, la limpieza y mantenimiento.

- **Disponibilidad de Agua**

Está referida a la disponibilidad tanto de calidad como de cantidad del recurso hídrico por parte de la población; de manera que puedan satisfacer sus necesidades.

La disponibilidad de este recurso por parte de la población, debido a la ejecución del Proyecto, podría verse restringida, como consecuencia de su demanda tanto para la etapa constructiva.

Las actividades constructivas generarán la demanda de agua, principalmente, en lo que respecta al uso de concreto, incluidas el curado de cementos, preparación de acabados, riego y limpieza, mantenimiento de maquinaria, etc., lo que podría ocasionar cierto desabastecimiento a la zona circundante.

- **Hábitat de Fauna Urbana**

El hábitat de la fauna terrestre es el espacio necesario y condiciones que permite a ésta satisfacer sus necesidades de alimentación, agua, cobertura y protección a fin de garantizar el desarrollo óptimo de su ciclo biológico.

Las actividades asociadas a este impacto son el movimiento de tierra y el ingreso de productos.

- **Niveles de ruido**

El tránsito sucesivo de equipo pesado, funcionamiento de motores de bombeo, maquinaria agrícola, uso de explosivos para la explotación de canteras y construcción de vías de acceso, serían las acciones provocadoras de ruidos y que afectarían a los trabajadores durante el proceso constructivo.

- **Calidad del agua**

La fase de construcción y operación generará muchas acciones antrópicas como son los movimientos de tierra, derrames de combustibles y lubricantes, desarrollo físico de tierras, extracción de materiales de préstamos, evacuación de las aguas de drenaje, entre otros.

- **Erosión**

La erosión antrópica se deriva de las actividades del hombre quien interfiere y rompe el equilibrio existente entre los suelos y la vegetación. En los cortes que se realicen por las excavaciones de caja de canal, es casi posible que los cortes perpendiculares en el tramo del canal se generen fuerzas activas de erosión.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Manejo Ambiental (PMA) es mitigar los impactos negativos de la construcción, operación y cierre.

A continuación, se muestran las responsabilidades y obligaciones a tomarse en cuenta durante la fase constructiva del Proyecto, que recaerán en el ingeniero residente de obra y/o constructor, supervisor de obra y titular del Proyecto:

Titular del Proyecto:

- Exigir al ingeniero residente y/o constructor, así como al supervisor de obra, el cumplimiento de los programas y las medidas contemplados en el presente Plan, así como de cualquier instrucción de índole ambiental que se disponga.
- Solicitar al ingeniero residente modificaciones o medidas adicionales que considere conveniente para el cuidado y mejoramiento del ambiente, previa coordinación con la autoridad competente.

7.1 Plan de medidas de mitigación de impacto ambiental

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para la conservación del entorno medio ambiental, mitigando los impactos negativos que pudieran presentarse durante la ejecución de los trabajos.

Dentro de estas partidas el Contratista procederá a efectuar sin ser limitativos todos los trabajos necesarios para:

- La nivelación, conformación y restitución a su estado natural de las áreas utilizadas para campamentos, talleres e instalaciones del Contratista.
- Eliminación de Aceites, grasas y otros materiales que dañen o perjudiquen el entorno natural ambiental.
- Eliminación y/o disminución de polvo, ruidos molestos y/o malos olores durante la ejecución de la obra.
- Sellado de letrinas.

Mitigación ambiental

I. Acondicionamiento de botaderos

El acondicionamiento de botaderos consiste en la dispersión de los materiales terrosos excedentes como consecuencia de la ejecución de la obra y que tienen que eliminarse y no constituyan peligro u obstáculo para esta o a terceros; la cual proviene de las partidas de limpieza y desbroce, demolición de concreto simple y ciclópeo y excedentes de relleno.

Empleando el tractor de oruga este material se explanará en la zona colindante a la obra tratando de rellenar partes bajas.

La Supervisión señalará los lugares o zonas de explanación de este material excedente. Esta partida se ejecutará solo con la aprobación de la Supervisión y se dará por concluida con la misma.

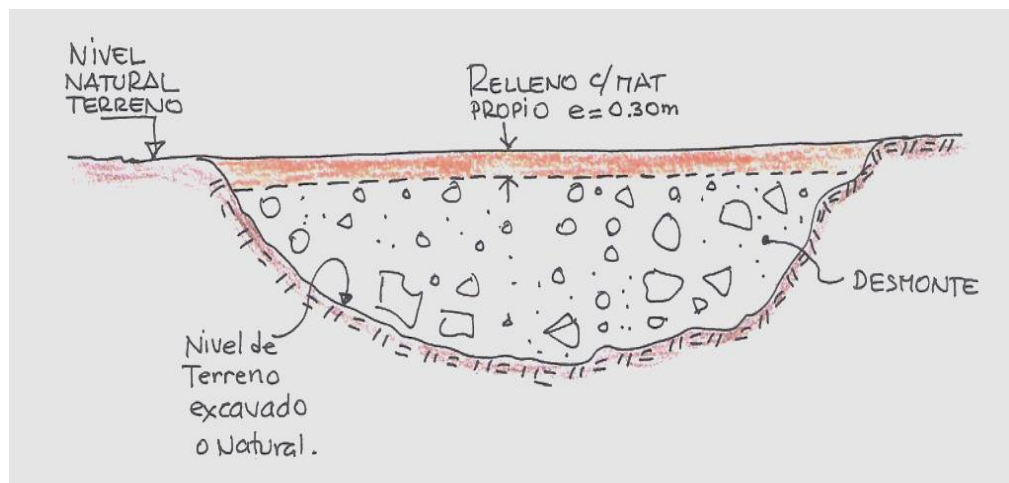
El volumen de material a considerar en esta partida será autorizado por la Supervisión y en todo caso no podrá ser superior al presupuestado en el expediente técnico.

Se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

Ubicar una zona en la que se deberá ejecutar de forma manual un área de excavación, de aproximadamente 0.60 de metros de profundidad y de forma circular se deberá colocar el material de demolición, teniendo en cuenta que el desmonte sea esparcido de forma uniforme.

Luego toda el área deberá ser recubierta con el material removido inicialmente.

Finalmente se deberá proporcionar un riego con agua para consolidar el área de relleno.



Disposición del material excedente

El material retirado podrá ser utilizado para construir plataformas de acceso a las obras que lo requieran.

Si el material es rico en materia orgánica, podrá ser utilizado como tierras de abono en áreas donde los terrenos agrícolas de los pobladores se encuentren degradados, permitiendo de ésta manera recuperarlos.

Se puede considerar el uso de material excedente de obra, como defensa natural en los canales donde se ha previsto intervención como parte del trazo del canal existente, para mejorar la forma del bordo.

El volumen a explicar será verificado y autorizado por el Ingeniero Supervisor y en todo caso el máximo a trabajar será el que se ha considerado

en el presupuesto de la obra. El pago se efectuara cuando el Supervisor haya verificado la culminación del trabajo autorizado por él.

II. Restauración de áreas afectadas por campamento

La restauración de áreas afectadas por campamento comprende el suministro de la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la restauración de las áreas afectadas por campamento, una vez concluidas las obras.

Comprende la remoción y demolición de todos los elementos utilizados en el acondicionamiento del campamento de obra y patio de máquinas y la posterior limpieza de las áreas afectadas.

El Contratista ejecutará las siguientes acciones comprendidas en esta partida:

- **Eliminación de desechos:** Los desechos producto del desmantelamiento del campamento serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin, de tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción y desechos en general.
 - **Clausura de silos y relleno sanitarios:** La clausura de silos y rellenos sanitarios, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.
 - **Eliminación de pisos:** Los restos de los pisos que formaron parte del campamento deberán ser totalmente levantados y los residuos se trasladarán a los botaderos indicados por el Supervisor o acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para estos propósitos quede libre de desmontes.
 - **Recuperación de la morfología:** Se volverá a nivelar el terreno a las anteriores condiciones, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.
 - **Colocado de una capa superficial de suelo orgánico:** Se ejecutará utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 -25 cm, que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento.
- Se determinará las áreas restauradas realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor. Se pagará de acuerdo al precio unitario contratado, una vez que el Supervisor haya verificado la terminación de la restauración del área del campamento, conforme a las indicaciones de las presentes especificaciones.

III. Restauración de áreas afectadas por preparación de concreto

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de la restitución de las áreas afectadas por la por la preparación de concreto, una vez concluidas las obras.

Consiste en la remoción y demolición de todos los elementos de concreto que resulten como remanentes de la elaboración del concreto utilizado en la construcción de las estructuras proyectadas.

La restitución del área afectada contempla las siguientes tareas:

- **Limpieza de desechos**

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida, tales como: envases de lubricantes, plásticos y todo tipo de restos no degradables, los cuales serán transportados al depósito de desechos respectivo y adecuado para tal fin.

- **Eliminación de pisos y restos de concreto**

Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso y los restos de mezcla de concreto, el cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.

- Recuperación de la morfología, se procederá al renivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.
- Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Una vez recuperada la morfología del área alterada se procede a colocar la capa orgánica del suelo (20-25 cm) que previo a su instalación fue retirada y almacenada adecuadamente.

IV.Revegetación de áreas afectadas

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para la ejecución de la plantación, reforestación, revegetación o reimplante de pastos y/o arbustos, arboles, plantas de cobertura de terreno y en general de plantas de zonas o áreas que antes del inicio de los trabajos se encontraban con vegetación.

La revegetación del área afectada contempla las siguientes tareas:

- Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción del canal, obras de arte, caminos de acceso.
- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.

V. Sellado de letrinas

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para el sellado y mantenimiento de letrinas y tanques sépticos utilizados en el campamento y en la zona, durante la ejecución de la obra.

Se deberá rociar cal en las letrinas y/o tanques sépticos para evitar la formación de gases y neutralizar los procesos químicos orgánicos para luego proceder a taparlos con material propio de la zona y sellarlos de modo tal que se recupere la morfología del área afectada.

7.2 Programa de salud, seguridad y medio ambiente.

A. Seguridad del Personal

- Revisar periódicamente los equipos, motores y vehículos para su reparación o reposición.
- Capacitar al personal de obra. (en temas de salud, seguridad y medio ambiente).
- Usar obligatoriamente el equipo de protección personal (EPP).

B. Equipo de Protección Personal (EPP)

El EPP cumple un papel muy importante en la prevención de daños a la salud. Está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con sustancias o elementos químicos, físicos, eléctricos, mecánicos y otros.

Los trabajadores que realicen actividades que puedan causar lesiones o trabajen en zonas que impliquen riesgos para la salud contarán con EPP, el cual está compuesto por los siguientes:

- Protectores auditivos, máscaras nasales, cascos de seguridad, botas con punta de acero, guantes, lentes de seguridad (según se la actividad), arneses (trabajos en altura).

El personal que trabaje en zonas con niveles altos de ruido (80 db) contará con protectores auditivos.

C. Procedimientos de Trabajo

Cada tarea especializada que pueda o no ocasionar algún riesgo sobre la salud contará con un procedimiento específico. Este procedimiento consignará, entre otros aspectos, lo siguiente:

- La descripción, La responsabilidad, Equipo, Análisis de riesgo.

D. Señalización

Es parte de la prevención de accidentes una adecuada señalización de seguridad y salud en todas las zonas de trabajo. Algunos tipos de señalización que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- Señalización de advertencia, que previene sobre algún tipo de peligro o situación potencialmente peligrosa.
- Señales de evacuación, que indican salidas de emergencia y acciones de evacuación.
- Señales foto luminiscente, las que son señales visibles en condiciones mínimas de luz.
- Seguridad de obligación, cuyas señales indican la necesidad de realizar una acción o de utilizar un equipo determinado.
- Señales de prohibición, en las cuales se prohíbe la realización de determinadas actividades o acciones.
- Señales de socorro, las que indican la ubicación de sistemas y equipos de emergencia.

7.3 Plan de manejo de residuos

El Plan de Manejo de Residuos considera todo el material de descarte y desecho que se obtenga, producto de las actividades. Este será aplicado para todas las fases del Proyecto.

• Gestión de Residuos

Los principios básicos que se tendrán en cuenta para la gestión de residuos en todas las fases del Proyecto son los siguientes:

a) Generación y segregación: Los residuos producidos, serán recepcionados en los depósitos colocados en cada ambiente específico. Para el efecto, se dispondrán de recipientes que faciliten su manipulación, almacenaje del tipo de residuo esperado (de acuerdo con la instalación donde se ubique) y que permitan una rápida limpieza.

b) Recolección: La recolección se efectuará según el programa de recojo, con una frecuencia y horario acorde con la generación diaria esperada.

c) Transporte: La administración del Proyecto determinará, en cuanto se inicie la operación del Proyecto, los horarios para el transporte de los residuos.

d) Almacenamiento: contarán con un lugar de almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de estas instalaciones y servicios cercanos.

e) Disposición final: La Empresa Contratista, contratará una Empresa Prestadora de servicios debidamente autorizada ante DIGESA, la cual realizará la disposición final de los residuos, desde el punto de sus actividades.

• **Residuos Domésticos**

- Los residuos orgánicos provienen principalmente de restos de comida.
- Los residuos de papeles y cartones
- Los residuos de vidrio
- Los residuos de plásticos

• **Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos como: bolsas de cementos y de aditivos e insumos peligrosos.

Y los Residuos Peligrosos Inflamables como: hidrocarburos usados, materiales impregnados con hidrocarburos.

Para el caso de hidrocarburos usados deben ser acumulados en cilindros que garanticen su almacenamiento, los cuales contarán con sus respectivas bandejas anti derrames.

Estos se acumularán en el depósito temporal, la disposición final de la misma estará a cargo de una EPS-RS.

- **Residuos Metálicos**

Estos se acumularán en el depósito temporal, la disposición final de la misma estará a cargo de una EPS-RS./ EC-RS, según sea el caso.

- **Residuos Generales**

Estos residuos son los provenientes de los servicios higiénicos.

A continuación se presenta la figura N° 03.



Para el caso de servicios higiénicos la constructora deberá de contar con baños portátiles según la cantidad de sus operarios y los residuos deberán ser evacuados por una empresa autorizada.

7.4 Plan de contingencia

El objetivo del Plan de Contingencia es proporcionar los lineamientos generales para dar una respuesta inmediata y eficiente ante las eventualidades posibles para proteger la salud y la vida humana, y los bienes del Proyecto.

Durante la fase constructiva habrá una brigada de emergencia, la cual será la primera respuesta. Ante cualquier emergencia, se llamará a la Compañía de Bomberos Voluntarios del Perú - Lambayeque y a la Policía Nacional del Perú, quienes cuentan con personal perfectamente entrenado; a su llegada, ellos tomarán el liderazgo y conducirán la respuesta a la emergencia presentada.

La brigada de emergencia será liderada por el ingeniero residente. Esta estará integrada por trabajadores de la empresa, los cuales estarán entrenados y

participarán en entrenamientos y ejercicios a fin de encontrarse preparados para responder ante emergencias.

7.5 Plan de capacitación

Como parte del plan de capacitación se ha incorporado temas relacionados a los temas ambientales y de seguridad .La capacitación y sensibilización son unas de las más importantes herramientas, pues el Personal toma conciencia de la problemática

Dicho Plan se implementará en toda la etapa constructiva del Proyecto. Ver Cuadro de Capacitación y Entrenamiento.

Asimismo el entrenador tendrá que contar con un área específica para impartir las capacitaciones, las evidencias de las capacitaciones las registrará en una Lista de Asistencia.

PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO				
ITEM	TEMAS	PÚBLICO	DURACIÓN	ENTRENADOR
1	Manejo de Sustancias Tóxicas y Peligrosas	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
2	Manejo de Hidrocarburos	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
3	Uso del EPP para Actividades	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
4	Uso Responsable del agua	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
5	Manejo Residuos Sólidos	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
6	Importancia de la re vegetación, forestación y reforestación	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
7	Entrenamiento a vigías	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra
8	Relación Comunidad, Medio Ambiente	Colaboradores	30 minutos	Ing Residente de la Obra

7.6 Plan de monitoreo ambiental

El plan de monitoreo ambiental permitirá alcanzar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente durante la construcción del Proyecto.

Los objetivos específicos del plan de monitoreo son los siguientes:

- Conocer el efecto real causado por los impactos, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.
- El plan de monitoreo en el área del proyecto considera:
- Calidad de Aguas Superficiales.
- Estación de Monitoreo de Calidad de Agua

Metodología:

El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua.

Frecuencia:

El monitoreo de la calidad de las aguas superficiales se llevará a cabo al inicio y final de la construcción.

• **Parámetros:**

Los parámetros a ser analizados en las muestras tomadas incluyen: parámetros generales (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, temperatura), TSS.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE BOTADEROS

El botadero se ha configurado para los requerimientos solicitados como es la acumulación de suelo que se retirará para la conformación del canal.

Se ha evaluado diferentes alternativas para la ubicación del depósito de desmonte con aspectos técnicos, ambientales, económicos, sociales y culturales con el fin de ser viable.

8.1 Obras consideradas para construcción del depósito

Las estructuras de ingeniería necesarios para la estabilidad física y funcionalidad para acumulación de tierra son los movimientos de tierra, como corte y relleno, principalmente.

- **Construcción de botadero**

Para la habilitación del suelo de cimentación, primeramente se deberá desbrozar la cobertura vegetal hasta una profundidad media de 0.60m, el material de desbroce se colocara en áreas designadas como depósitos de material orgánico para su posterior reutilización en la instalación de la cobertura.

Se ha proyectado el corte de material del subsuelo hasta una profundidad de 0.60m en promedio, cabe resaltar que el corte se realizara en forma escalonada, de esta manera se asegura la estabilidad del material.

El corte de material, tiene un área de 3,000m², con una profundidad media de 0.60m, las inclinaciones de los taludes de corte tendrán una inclinación de 1.5H:1.0V, el volumen del corte que se obtendrá en el área descrita alcanza una cantidad de 2,000m³,

Cabe resaltar que el corte de la base además de brindar una mayor estabilidad al depósito permitirá almacenar un volumen adicional en la misma magnitud del corte.

Este volumen se dispondrá en el área donde se colocara la cobertura de suelo orgánico, se considera un esponjamiento de 20% para el transporte de material.

- **Acondicionamiento de área**

La capa de impermeabilización se instalara una vez realizado la preparación de la capa subrasante escarificada y compactada, esta capa cumple la función de material impermeabilizante debajo del material de botadero esta tendrá un área de 3000m².

El material que conformara esta capa de impermeabilización estará compuesto por material propio, ya que cumple con los límites impermeables.

- **Transporte y Disposición del material al botadero**

El material será vertido directamente desde los camiones, el talud final se conformaran mediante tractores. El transporte deberá realizarse con equipo mecánico pesado.

8.2 Plan de monitoreo ambiental.

El plan de monitoreo ambiental permitirá alcanzar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas a fin de lograr la

conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente durante la construcción del Proyecto.

Los objetivos específicos del plan de monitoreo son los siguientes:

- Conocer el efecto real causado por los impactos, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

El plan de monitoreo en el área del proyecto considera:

- Monitoreo de calidad de aire, se identificará unos 03 puntos:
 - Primer punto (Intermedio entre la Comunidad más cercana y la construcción).
 - Segundo punto (Construcción del botadero).
 - Tercer punto (Antes de ingresar a la Comunidad)
- El parámetro que se medirá será PM10 (Material Particulado-10) y los resultados se compararan con los valores de tránsito.
- La Frecuencia de medición se realizará al inicio de la construcción
- Así mismo se verificará que los vehículos livianos y pesados que intervengan en la obra cuenten con sus respectivas Inspecciones técnicas.
- Los monitoreos deben de realizarse por personal capacitado y por una Empresa Acreditada ante Indecopi.

9. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el proyecto “Mejoramiento canal de Yalcuchique km 0+00 al km 4+121 para tener una mayor eficiencia de conducción de agua Sub sector de riego Monsefu. Distrito La Victoria, provincia Chiclayo, region Lambayeque” de acuerdo a la evaluación de Impacto Ambiental efectuada, genera impactos potencialmente negativos los cuales pueden ser minimizados con la ejecución de acciones de mitigación propuestas.

Durante las fases de construcción y operación del proyecto existen un conjunto de medidas y acciones previstas en el Plan de Mitigación de impactos, que por su naturaleza requieren de presupuestos que viabilicen la implementación de cada una de ellas y cuyo objetivo es asegurar que el

Proyecto no genere impactos negativos al ambiente. La implementación de estas acciones tiene un costo, que debe ser previsto.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

- El proyecto se hará viable a medida que se cumpla la normativa legal y constructiva.
- Se tomarán las medidas adecuadas para poder mitigar los impactos identificados para evitar posibles conflictos con las Comunidades vecinas.
- Según los resultados de la Matriz el Proyecto se hace viable, puesto que el puntaje final de los impactos, para la Construcción es positiva.
- El presente estudio es técnica y ambientalmente factible, siempre y cuando se consideren las medidas de control.

10.2 RECOMENDACIONES

- Remitir el presupuesto necesario para las medidas de control propuestas.
- Implementar una adecuada política de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Establecer programas de monitoreo para la preservación de la flora, fauna, agua, suelos y aspectos socio-económicos-culturales.
- Cumplir con el Plan de Monitoreo establecido.

2.5.9.3. ANALISIS DE GESTION DE RIESGO

ANALISIS GESTIÓN DE RIESGOS

6.1 Generalidades

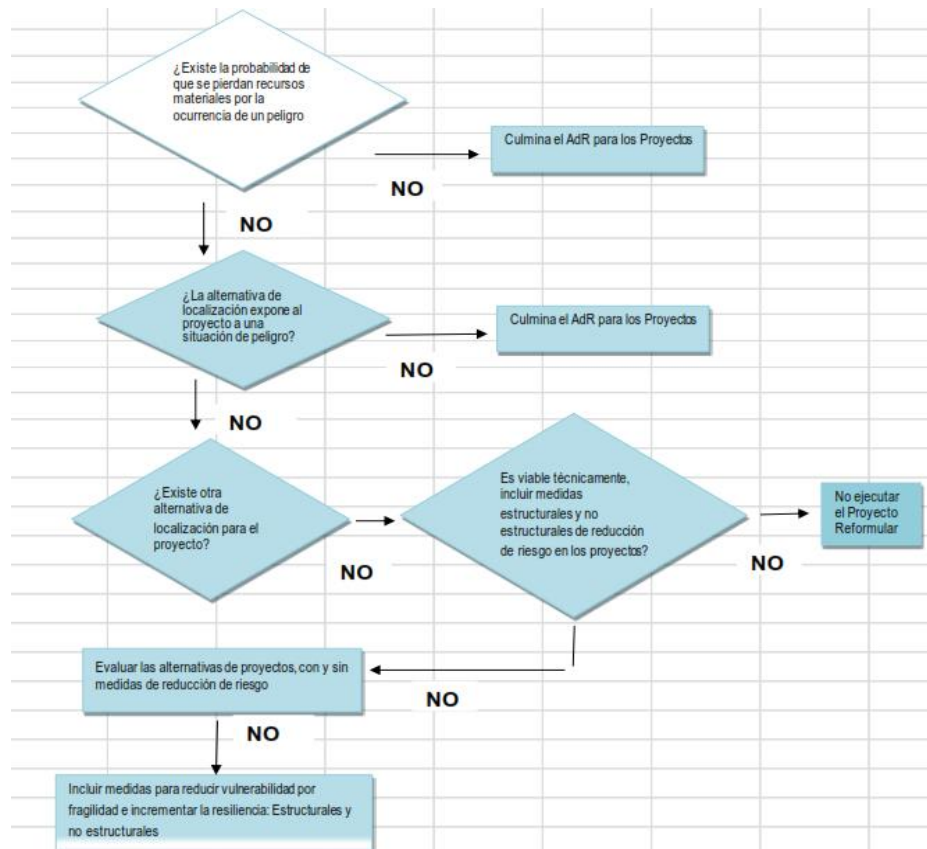
El norte del Perú y particularmente la Región Lambayeque, es un territorio expuesto a múltiples peligros de origen natural. Fuertes precipitaciones (fenómeno del niño), inundaciones, sequías prolongadas, vientos fuertes, impactan ocasionando enormes pérdidas en la población, la infraestructura social y productiva, en las actividades económicas y los servicios. Estas situaciones retrasan los procesos de desarrollo de la región y del país, por el alto costo de las acciones de rehabilitación y reconstrucción.

Las fuertes precipitaciones e inundaciones, generalmente destrozan la infraestructura de riego y las sequías prolongadas devastan áreas de cultivo o disminuyen considerablemente la producción agropecuaria, ponen en riesgo la seguridad alimentaria y salud pública, sobre todo de las personas de menores recursos.

Dado que todo proyecto está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales, sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar, como estos cambios pueden afectar el proyecto y también como la ejecución del mismo puede afectar a dichas condiciones. En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias

intensas, deslizamientos, sequías, entre otros, y por tanto, se hace necesario identificar los peligros y sus potenciales impactos.

Asimismo, se requiere identificar las condiciones de vulnerabilidad de la población o de una unidad física, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los impactos negativos. La recurrencia de estos contextos obliga a utilizar herramientas orientadas a gestionar el riesgo y garantizar la seguridad de la inversión pública, como de la infraestructura social y productiva. Una de estas herramientas es el ANÁLISIS DE RIESGO.



Con la entrada en vigencia de las modificaciones a la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado,(Modificada por Decreto Legislativo N° 1341, que entró en vigencia el 03.04.2017) y a su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 350-2015-EF, (Modificada por Decreto Legislativo N° 1341, que entró en vigencia el 03.04.2017), en los contratos de obra se deben identificar y asignar los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la misma. Dicho análisis forma parte del expediente técnico y se realizará conforme a las directivas que se emitan para tal efecto.³

La implementación de la gestión de riesgos busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas. Ahora, para facilitar la aplicación de este aspecto de la reforma, OSCE publicó la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, según la cual, el enfoque integral de gestión de riesgos abarca cuatro procesos (identificar riesgos, analizar riesgos, planificar la respuesta a riesgos y asignar riesgos).

Conforme a la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD y a la Décimo Séptima Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento, incorporada mediante Decreto Supremo N° 147-2017-EF, lo establecido en el numeral 8.2 del artículo 8 del Reglamento se aplica para la contratación de obras, cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el Decreto Supremo N° 056-2017-

EF. Asimismo, dicha disposición es aplicable para las obras cuya ejecución se realice en virtud de tales expedientes técnicos.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

6.2.1. Estudios y Documentos Técnicos.

El Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI a fin de identificar un peligro natural potencialmente dañino en cualquier punto del país, y basándose en un registro histórico de desastres naturales que han tenido un impacto social significativo, ha elaborado los siguientes mapas:

- Mapa de Intensidades Sísmicas.

Este Mapa de Intensidades Sísmicas, es resultado de la información obtenida del Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), en la cual hacen una clasificación de intensidades sísmicas en el ámbito nacional, tomando en consideración la Escala Modificada de Mercalli.

Según este mapa, la zona donde se ejecutará el presente proyecto presenta regularmente sismos en la escala de Mercalli de intensidad VI, los mismos que no ocasionan daños a las edificaciones o son daños leves, por lo cual la infraestructura debe ser diseñada y construida con materiales sismo resistente. (Ver Mapa de Intensidades Sísmicas en el Anexo N° 01).

- Mapa de Peligros Naturales.

Finalmente tenemos el mapa de peligros naturales, en el cual se puede apreciar que los peligros naturales con mayor probabilidad de ocurrencia en el departamento de Lambayeque son las inundaciones, esto debido a la presencia del Fenómeno del Niño; esto se corrobora en el Mapa de inundaciones del Centro de Estudios y Prevención de Desastres, que muestra a Lambayeque como una zona propensa a inundaciones; la zona de Mocupe, de acuerdo al Mapa que se adjunta está en una zona de intensidad media con respecto a las inundaciones.

De acuerdo al mapa de zonificación Sísmica para el territorio Peruano, el departamento de Lambayeque está ubicado dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta, encontrándose dentro de la Zona III, cuyas

características son: sismos de magnitud 7 (escala de Richter), Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VII y IX

Según estudios realizados la expansión sísmica alcanzaría las provincias de Chiclayo y Ferreñafe y sur de la provincia de Lambayeque.

En el área delimitada por las coordenadas geográficas 6°30' - 7°00' de Latitud Sur y 79°30' - 80°00' de Longitud oeste correspondiente al cuadrángulos de Lambayeque donde también está ubicado el proyecto, durante el periódico sísmico del 1982 al 2012 no fue registrado sismo de alta magnitud por parte del Instituto Geofísico del Perú.

Según la sismicidad histórica, solo se ha sentido un caso, y corresponde al ocurrido el 20 de junio de 1907, consistió en un temblor de grado VII, valor estimado según los movimientos de los objetos libres o suspendidos, todos los demás temblores sentidos provienen de zonas fuera de la región como Piura – Tumbes o Trujillo – Chepen.

De acuerdo a la sismicidad instrumental que son más confiables, en la Región Lambayeque no se ha registrado epicentro alguno durante el período de 1982 al 2014, en cambio en las regiones vecinas como Piura – Tumbes y Trujillo los más próximos, se ha registrado varios eventos de sismos ocurridos, considerándose a esta regiones como zonas sísmicas activas.

De acuerdo con la Tectónica de la región se debe que Chiclayo está ubicado en la provincia tectónica Pacasmayo, que se extiende hasta el zócalo marino, es considerado también parte del cartón brasilero e instruido por el Batolito de la costa masivamente, de tal modo existiría una gruesa capa de la corteza no vulnerada, enraizada, por el que tiene un comportamiento rígido.

La ubicación en la zona de costa del área de estudio, y sobre todo por estar en el departamento de Lambayeque, está sujeta a soportar eventos extraordinarios como Fenómeno El Niño, Sequias y Sismos.

Fenómeno El Niño

La corriente El niño es un flujo discontinuo de agua cálida proveniente del norte que se muestra a menudo al terminar el mes de diciembre de cada año. Inunda parte de la costa ecuatoriana y se expande en forma costera hasta los 06° de latitud sur, donde colisiona con la corriente Peruana; esta corriente se diferencia por tener elevadas temperaturas, reducida salinidad y por ser carente en nutrientes.

Cuadro N° 06.02.01.: Periodos de incidencia del FEN, según Periodo (1951-1998)

PERIODO	COMPORTAMIENTO
1876-78	MUY FUERTE
1880-81	MODERADO
1884-85	MODERADO
1887-89	FUERTE
1891	MODERADO
1896-97	MODERADO
1899-1900	MUY FUERTE
1901-02	FUERTE
1904-05	FUERTE
1907	MODERADO
1911-12	FUERTE
1918-20	FUERTE
1923	MODERADO
1925-26	MUY FUERTE
1929-31	MODERADO
1932	MODERADO
1939	MODERADO
1940-41	MUY FUERTE
1943-44	MODERADO
1951-52	MODERADO
1953	MODERADO
1957-58	FUERTE

1965-66	FUERTE
1968-69	MODERADO
1972-73	FUERTE
1976-77	MODERADO
1982-83	MUY FUERTE
1986-87	MODERADO
1991-94	MODERADO
1997-98	MUY FUERTE
2016-2017	MUY FUERTE

Fuente: **Consejo Nacional del Ambiente**

Los motivos del FEN obedecen a acentuadas alteraciones entre la atmosfera y el océano. La presencia de esta anomalía produce modificaciones climáticas, asociadas de abundantes lluvias, cambios en los ecosistemas marinos y terrestres, desbarajustes en la población directamente afectada e impactos perjudiciales en la economía nacional.

Desde 1951 hasta el 1998, hemos registrado dieciséis fases de abundancia de agua, debido a lluvias torrenciales durante las ocurrencias del FEN. En algunos casos las fases duraron un año y en otros, tres o cuatro años.

Cuadro N° 06.02.02: Periodos de incidencia del fenómeno de la niña

FENÓMENO LA NIÑA		
Comienzo	Fin	Duración (meses)
Mar 1950	Feb 1951	12
Jun 1954	Mar 1956	22
Mat 1956	Nov 1956	7
May 1964	Ene 1965	9
Jul 1970	Ene 1972	19
Jun 1973	Jun 1974	13
Sep 1974	Abr 1976	20
Sep 1984	Jun 1985	10
May 1988	Jun 1989	14
Sep 1995	Mar 1996	7
Jul 1998	Jun 2000	23
Dic 2000	May 2001	5

Fuente: Kevin E. Trenberth

La probabilidad de ocurrencia del Fenómeno El Niño según el cuadro N° 03, indica que se presenta de forma Moderada cada 12 años y cada 15 años se presenta como un evento fuerte y cada 44 años como Muy Fuerte, observándose también que los últimos Fenómeno del Niño fueron muy fuertes y se presentaron después de 15 años, lo que evidentemente la zona en estudio está expuesta a la ocurrencia de eventos extraordinarios.

Durante el fenómeno del Niño del año 1973-74, se sucedió una inundación a la población de Mocupe y terrenos de cultivo aledaños al desbordarse los

canales de Úcupe y Mocupe-Mamey, obligando a la población a salir de sus viviendas y se reubicaron en Nuevo Mocupe.

Precipitaciones Pluviales

Las precipitaciones son muy escasas y se presentan con mediana intensidad durante el Fenómeno del Niño, siendo un potencial peligro por lo inadecuada de la infraestructura y vivienda para estas situaciones.

Zona Sísmica

Nuestro País está incluido entre una de las regiones de más elevada actividad sísmica que existe en nuestro planeta. El departamento de Lambayeque no está libre de ésta actividad sísmica, el siguiente cuadro que se exhibe a continuación es un resumen de los sismos que se han presentado cerca del departamento de Lambayeque, en los últimos años, pero es de indicar que Lambayeque nunca ha sido epicentro:

Cuadro N° 06.02.03: Reporte de los últimos sismos en el departamento de Lambayeque.

Fecha	Hora	Prof.(km)	Magnitud	Epicentro
07/07/2009	01:27	70	4.0	Olmos
26/05/2010	01:27	52	3.8	Lambayeque
16/08/2010	22:22	85	5.0	Olmos, Lambayeque
24/08/2010	12:46	145	7	Pucallpa, se sintió en Lambayeque
24/03/2012	01:52	51	4.4	Olmos
07/09/2012	11:29	67	4.3	Olmos
16/12/2012	8:16 p.m.	35	4.6	Oeste de Pimentel
17/08/2013	8.29 a.m.	27	4.3	Pimentel - mar
14/11/2013	10.02	63	5.3	43 km S – O Olmos
19/11/2013	09:30	51	4.4	Olmos
15/03/2014	18:51	25	6.2	Olmos

FUENTE: Pagina Web rpp.com.pe/

La probabilidad de ocurrencia del fenómeno de El Niño según el cuadro N° 01, indica que se presenta de forma moderada cada 12 años y cada 10 años se presenta como un evento fuerte y cada 44 años como muy fuerte, observándose también que los últimos fenómenos de El Niño fueron muy

fuertes y se presentaron después de 15 años, lo que evidentemente la zona en estudio está expuesta a la ocurrencia de eventos extraordinarios.

En el año 1998, durante el FEN, el departamento de Lambayeque presentó el mayor número de damnificados de todo el país: 141,398 personas afectadas. Los daños fueron: 36,173 viviendas; 14,140 ha. de cultivos perjudicadas; 74 poblados aislados temporalmente; 6 vías principales interrumpidas; 9 puentes dañados; 9 torres de energía eléctrica afectadas; 310 locales escolares dañados, 67 locales de salud afectados, 58 muertos y 882 heridos. Además, se registraron epidemias mortales.

Las sequías son fenómenos relacionados con la variabilidad climatológica e hidrológica, teniendo en Lambayeque las siguientes características:

- Son fenómenos no muy frecuentes, pero de intensidad significativa. Las sequías más graves tienen una duración promedio de cuatro años.
- vulnerabilidad a la sequía depende de la hidrología de los ríos y de la disponibilidad de infraestructuras de regulación adecuadas al nivel de la demanda.

La sequía es el riesgo físico más serio, que el sector agropecuario Lambayecano está sufriendo en los últimos años. De acuerdo a los datos históricos, los años con características de año hidrológico seco en la cuenca del Chancay Lambayeque fueron 1962 – 1963, 1967 – 1968, 1979-1980, 1996 – 1997, en los cuales la masa hídrica aportada por el río fue de 395,768 mmc, 393,956 mmc, 379,341 mmc y 581,407 mmc respectivamente.

6.2.2 Conocimiento Local.

Según versiones de los propios moradores se ha podido determinar que la micro localización del proyecto, no es fácilmente inundable en épocas de lluvia, sobre todo ante la posible ocurrencia de fenómenos naturales como el Fenómeno “El Niño”, tal como ha sucedido últimamente.

En el desarrollo del Perfil, se ha realizado el Estudio del Análisis de Riesgos del proyecto, habiéndose determinado que el riesgo que puede afectar al proyecto es por el Fenómeno del Niño (FEN), que podría afectar directamente a las áreas irrigadas por el canal Yalcuchique.

Se ha determinado que una de las zonas de peligro y que presenta vulnerabilidad ante este peligro se encuentra a en la margen derecha del río Reque, ubicada en la zona de captación del canal Monsefú, aunque la bocatoma existente, sirve de contención y se puede prevenir desbordes, las inundaciones, normalmente se producen en los terrenos aledaños al margen del río Reque, lo cual no atañe directamente al canal Yalcuchique que se encuentra bastante alejado del río.



El Rio Reque se desborda con el fenomeno del Niño.



Bocatoma Monsefú, donde se capta el canal Monsefú, a 9 km más adelante esta la captación del canal Yalcuchique

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, aunque no se ha descrito en el estudio, es lo referente al arenamiento de los canales de riego; esto se ha podido observar que es una situación que se presenta a lo largo del Canal Yalcuchique. Esto debido a que no existe una estructura desarenadora en la parte alta del canal, después de la bocatoma, que pueda controlar la presencia de arena a lo largo del canal.

No se está considerando su construcción como una meta del estudio por lo que no va a ser considerado en el mismo, pero es necesario que se tenga en cuenta por ser una situación bastante considerable, que si bien es cierto no afecta a la infraestructura, si afecta la capacidad del canal y significa considerable inversión de mano de obra para la limpieza de los canales.

Otra situación que se ha podido verificar es el poco mantenimiento que se tiene del canal, dejando que la maleza cubra totalmente el cauce del canal afectando considerablemente su eficiencia de riego; esta situación se podrá superar en la medida que el proyecto contempla como meta el revestimiento del canal con concreto, sin embargo, será necesario que en el programa de capacitación, se insista en la importancia de dar permanente mantenimiento al canal para evitar este tipo de problema que puede afectar la vida útil del canal así como su eficiencia de riego.

Debido a que en la zona se presentan periodos de fuertes sequias, y como existen cultivos que son permanentes como la caña de azúcar, alfalfa, etc. Los agricultores se ven obligados a perforar pozos para tener la posibilidad de una forma de riego alternativo con agua subterránea. Esta situación obliga a que se tenga que trasladar agua de un lado a otro del canal para lo cual existen pequeñas canoas que por su fragilidad y construcción artesanal, algunas veces el agua se vierte al canal perdiéndose gran cantidad de agua con la consecuente pérdida económica de los agricultores.

La mayoría de las estructuras de derivación (compuertas laterales), se encuentran en muy mal estado y han sido construidas sin ningún criterio técnico por lo que ocasionan una gran pérdida de caudal y el tiempo de riego es elevado por la dificultad en la manipulación de las mismas. En este sentido, también es importante que se realicen talleres de operación y

mantenimiento a todos los beneficiarios para que la operación del sistema sea más eficiente.

6.2.3. Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto

Después del análisis de campo sobre los peligros encontrados, se sistematiza la información y se puede advertir que el peligro más eminente que puede afectar la ejecución del proyecto es el fenómeno del niño y o la niña que es recurrente en la zona de Lambayeque. Esto se produce entre los meses de diciembre a marzo, lo cual puede dificultar el traslado de materiales y/o la ejecución de las obras. En segundo lugar, están los sismos, por encontrarse el proyecto dentro de una zona sísmica.

Por tanto, se procedió a registrar estos riesgos, utilizando el Anexo N° 01 “Formato para Identificar, Analizar y dar Respuesta a los Riesgos” de la Directiva N° 012-2017OSCE/CD, y la modificatoria, reglamentado mediante Resolución N° 018-2017-OSCE/CD del 23 de mayo del 2017, de la siguiente manera:

Cuadro N° 06.02.04: Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos R001

Anexo N° 01			
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos			
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019
		Fecha	26/08/2019
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	:"MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE km 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION EN EL SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU "
		Ubicación Geográfica	LAMBAYEQUE-CHICLAYO-LA VICTORIA-SECTOR YALCUCHIQUE
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R001
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Dificultad para el traslado de materiales y ejecución de las obras

	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Bloqueo de carreteras por inundaciones.
			Causa N° 2	Lluvias intensas.
			Causa N° 3	

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

Cuadro N° 06.02.05: Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos R002

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019		
		Fecha	26/08/2019		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	:"MEJORAMIENTO CANAL YALCUCHIQUE Km 0+000 AL 4+121 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCION EN EL SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFU "		
		Ubicación Geográfica	LAMBAYEQUE-CHICLAYO-LA VICTORIA-SECTOR YALCUCHIQUE- MONSEFU		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R002		
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Destrucción de estructuras		
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Sismos.	
			Causa N° 2		
Causa N° 3					

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

6.3. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de la riesgo puede ser cualitativa o cuantitativa, permitiendo definir niveles de vulnerabilidad: muy alta, Alta, Moderada, Baja o Muy baja, en función de una serie de variables e indicadores del grado de exposición. Con la información recabada de la inspección de campo se ha realizado un análisis de vulnerabilidad para determinar el nivel de riesgo y las medidas a ser adoptas para minimizar los peligros.

6.3.1 Probabilidad de ocurrencia

En la elaboración del estudio ha analizado qué tan probable es que se produzcan los riesgos identificados. En el caso de bloqueo de carretera por inundaciones y que se interrumpa la vía de acceso a la cantera entre enero y marzo, de acuerdo con la documentación revisada, se concluye que a pesar que los fenómenos del niño no son siempre intensos, estos pueden ocurrir en cualquier año, por tanto, se registró la probabilidad de ocurrencia del riesgo, marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor “Alta” de la siguiente manera:

Cuadro N° 06.03.01: Probabilidad de Ocurrencia R001

4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
	Muy baja	0.10	
	Baja	0.30	
	Moderada	0.50	
	Alta	0.70	X
	Muy alta	0.90	
	Alta		0.700

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

En el caso de sismos, es también probable que ocurran, de acuerdo a los datos históricos y técnicos que así lo sindicaron, pero es impredecible saber cuándo. Por lo tanto, se registró la probabilidad de ocurrencia del riesgo, marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor “Moderada” de la siguiente manera:

Cuadro N° 06.03.02: Probabilidad de Ocurrencia R002

4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
	Muy baja	0.10	
	Baja	0.30	
	Moderada	0.50	x
	Alta	0.70	
	Muy alta	0.90	
	Moderada		0.500

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

6.3.2 Impacto en la Obra

En la elaboración del estudio ha analizado cuál sería el impacto en la obra si se interrumpiese la vía de acceso a la cantera y si se producen intensas lluvias durante la ejecución de las obras.

En tal sentido, advierte que es sumamente importante no afectar la ruta crítica de la obra para cumplir con el plazo de la obra (04 meses). Por tanto, se asignan criterios a la escala de impacto de la siguiente manera:

Cuadro N° 06.03.03: Impacto en la ejecución de la obra R001

4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy bajo	0.05	
	Bajo	0.10	
	Moderado	0.20	X
	Alto	0.40	
	Muy alto	0.80	
	Moderado		0.200

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

En el caso del riesgo de sismo, si se tiene en cuenta que las obras tienen un diseño sismo resistente, se asignan criterios a la escala de impacto de la siguiente manera:

Cuadro N° 06.03.04: Impacto en la ejecución de la obra R002

4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy bajo	0.05	
	Bajo	0.10	X
	Moderado	0.20	
	Alto	0.40	
	Muy alto	0.80	
	Moderado		0.100

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

Una vez que se ha registrado los valores de probabilidad e impacto el formato contenido en la Directiva calculará de manera automática la puntuación del riesgo y su priorización para cada caso, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 06.03.05: Análisis Cualitativo de riesgos para R001

4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	x
	Alta	0.70	x		Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Alta		0.700		Moderado		0.200
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.140	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

Cuadro N° 06.03.06: Análisis Cualitativo de riesgos para R002

4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	x
		Moderada	0.50	x		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Moderada		0.500		Bajo		0.100
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.050	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad				

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

6.4. PLANIFICACION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

Luego del análisis de los probables riesgos que significan la presencia de lluvias por efecto del fenómeno del niño en el departamento de Lambayeque, se ha podido establecer que la prioridad del riesgo es moderada, de acuerdo a la matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK que se muestra a continuación:

Cuadro N° 6.4.1: Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD

Por lo tanto se procede a registrar el plan de respuesta al riesgo, que en el primer caso sería el evitar el riesgo programando la ejecución de las obras en los meses donde se presentan el fenómeno del niño, paralizar las obras si se presenta aumento de caudal del río que implique riesgo para las obras, si se tienen que ejecutar inmediatamente, o proteger las obras, tal como se ha establecido en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6.4.2: Respuesta a los Riesgos para R001

5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Pronóstico de la presencia de un fenómeno del niño.			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Teniendo en cuenta que el cronograma de ejecución de las obras es de 07 meses, se debe trasladar su inicio al mes de abril para evitar su ejecución en los meses de riesgo.				

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

Para el caso de la probabilidad de sismos, se evita el riesgo diseñando las estructuras con factores de seguridad de sismo resistencia.

Cuadro N° 6.4.3: Respuesta a los Riesgos para R002

5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	El proyecto se encuentra en una zona sísmica de alta probabilidad			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	El diseño de las estructuras contemplan la probabilidad de sismos (sismoresistentes)				

Fuente: Anexo N° 01- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

6.5. ASIGNACION DE RIESGO

Finalmente se debe asignar el riesgo a la parte que está en mejor capacidad para controlarlo. Teniendo en cuenta que se está optando por evitar en lo posible el riesgo, que en la práctica significa evitar la ejecución de las obras durante la probable ocurrencia de un fenómeno del niño, le corresponde a la entidad que está a cargo del proyecto, de tal manera que se programen los plazos de ejecución del proyecto teniendo en cuenta la ocurrencia de lluvias e inundaciones en la zona de Lambayeque, esto es entre los meses de abril a diciembre. Esto es posible si se tiene en cuenta que el plazo de ejecución de las obras es de 04 meses.

En el caso de la ocurrencia de sismos, el contratista deberá tener en cuenta seguir estrictamente las indicaciones del proyectista para construir estructuras seguras sismo resistente.

Se utiliza el Anexo N° 03 de la DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD para plasmar en un cuadro lo que se está estableciendo.

CUADRO N° 6.5.1: Asignación de Riesgo

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R001	Dificultad para el traslado de materiales y ejecución de las obras	Prioridad Moderada		X			Programar la ejecución de las obras fuera de los meses de Enero a marzo.	X	
R002	Destrución de estructuras			X			El diseño de las estructuras contemplan la probabilidad de sismos (diseño sismoresistente)		X

Fuente: Anexo N° 03- DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD –Elaboración Propia

6.6. Conclusiones y recomendaciones

6.6.1 Conclusiones

- ✓ La zona del Proyecto está considerada como zona de peligro bajo en lo referente a la presencia de sismos (Zona de Intensidad VI en la escala de Mercalli), por lo que será suficiente que se diseñen las estructuras con consideraciones de sismo resistencia, de acuerdo a lo que se indica en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

- ✓ Se ha establecido que existe un riesgo que puede afectar a la obra y está relacionado con la ocurrencia de lluvias e inundaciones durante el fenómeno del niño, esto se da entre los meses de enero a marzo.
- ✓ De acuerdo a la Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK, el proyecto tiene una probabilidad de Riesgo MODERADA.
- ✓ Por otro lado, está establecido que se están tomando medidas de reducción de riesgos de desastres aplicando una adecuada tecnología de construcción, tales como la conformación de canal guía para desvío de agua, el relleno de plataforma con material de préstamo y la utilización agregados y materiales de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones.
- ✓ El costo de las medidas de reducción de riesgos, está incluido en el presupuesto de ejecución de obra en las partidas correspondientes.

6.6.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda que el momento oportuno de ejecución que debe ser en el periodo abril - noviembre en el cual la presencia de lluvias es mínima.
- ✓ Se debe considerar las medidas de seguridad para los trabajadores, de acuerdo al Reglamento nacional de Edificaciones.

2.5.9.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

01. TRABAJOS PRELIMINARES

01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X 7.20m

Descripción.

Está referida a la confección, traslado e instalación de un cartel de obra, al inicio de los trabajos, con las medidas, diseños, ubicación y texto, de acuerdo a lo que se fija en el plano correspondiente o modelo de la Entidad.

Ejecución

El cartel será confeccionado con planchas de triplay de 8 mm, reforzado con marcos de madera horizontales y verticales de 4" x 2". La gigantografía se adhiere al marco. Sus dimensiones serán de 7.20m x 3.60m El cartel estará sostenido por cuatro parantes de madera de 4" x 4" a una altura mínima de 2.00 m respecto al nivel del terreno natural.

La ubicación del cartel será en un lugar de visibilidad predominante; contará con la aprobación del Ingeniero Supervisor y/o Inspector y deberá quedar firmemente empotrado en el terreno debiendo ser embebidas en dados de concreto con dimensiones mínimas de 0.40 m x 0.40 m x 0.80 m.

Método de medición

Este trabajo será medido por la unidad (und), considerando la unidad el íntegro de la confección e instalación.

Forma de pago.

Será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.02. MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA.

Descripción.

Comprende la movilización y desmovilización del suministro de equipo y maquinaria necesaria para la ejecución de obra, que requieren vehículos especiales para su traslado desde el lugar donde se encuentren hasta la obra, en coherencia con la relación de equipo mínimo ofertado por el Ejecutor.

Ejecución

El Ejecutor suministrará equipo y maquinaria en perfectas condiciones operativas, el mismo que deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

El ingeniero Supervisor y/o Inspector podrá ordenar la realización de operaciones de prueba para verificar el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipo y efectuará las recomendaciones necesarias para mejorar su eficiencia de operación bajo las condiciones en que se realizan los trabajos.

El suministro de equipo y maquinaria que sea necesario para reemplazar a las unidades aprobadas será cubierto por el Ejecutor sin costo adicional para la Entidad.

El transporte de equipo y maquinaria y otros que indique el Ing. Supervisor y/o Inspector en cantidades mayores a la se consigna en la lista, que por cualquier motivo pudiera realizar el Ejecutor, será asumido exclusivamente por el mismo, sin costo adicional para la Entidad.

La partida incluye además la desmovilización del equipo al concluir la obra.

Método de medición

Este trabajo se medirá por la unidad (Viaje), comprendiendo la movilización y desmovilización del equipo necesario.

Forma de pago.

Se pagará de acuerdo al equipo movilizado, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, siendo la forma de pago la siguiente:

Hasta el 50% al inicio de la obra por la movilización de la maquinaria y equipo.

El 50% restante, posterior a la desmovilización de la maquinaria

Se entiende que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.03 CASETA DE GUARDIAN Y ALMACEN

Descripción

Comprende en suministro de la mano de obra, material y equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones de la caseta de guardianía y/o depósito para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra, de acuerdo a la distribución que haga el Ejecutor, deberá contar con la aprobación del Supervisor y/o Inspector.

Ejecución

El Ejecutor efectuará la construcción, el mantenimiento y conservación de dichas construcciones e instalaciones durante la ejecución de la obra y su demolición y/o desarmado al final de la misma.

De ser posible se podrá alquilar alguna (s) edificación (s) que sirva (n) como caseta (s) a lo largo del recorrido de la ejecución de la obra, siempre y cuando lo estime el Supervisor y/o Inspector.

La caseta estará ubicada en un lugar apropiado y deberá contar con un área de 45 m2 con los ambientes adecuados.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o parte de las construcciones e instalaciones, ya que éstas serán desarmadas y trasladadas a lo largo de la ejecución de la obra. Se pagará por única vez.

Método de medición

Este trabajo será medido por Und instalada.

Forma de pago.

Se efectuará tomando como referencia el diseño aprobado por la SUPERVISION, siendo la forma de pago la siguiente:

Hasta el 70% a la culminación de la construcción.

30% posterior al desmontaje

01.04 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para la eliminación de la maleza, arbustos y toda clase de raíces, hierbas, humus y otros que resulten inadecuadas para la construcción del canal.

Ejecución

Ejecutor deberá realizar trabajos de limpieza, desbroce y eliminación de la vegetación existente a lo largo del a canal a revestir y de otros materiales sólidos que puedan dificultar la ejecución de la obra

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra con herramientas de corte tales como machete, el hacha u otra herramienta cortante; los arbustos si hubiere serán extraídos con toda su raíz. La profundidad máxima de remoción de materiales que se considera como limpieza es de 10 cm a menos que el Ingeniero Supervisor y/o Inspector señale una profundidad mayor.

Método de medición

Este trabajo será medido en metros cuadrados (km), para tal efecto, se determinará la proyección horizontal de la superficie del terreno limpio y desbrozado dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Forma de pago.

Se pagará mediante valorización de acuerdo a los metrados ejecutados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.05 TALA Y RETIRO DE ARBOLES

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para la eliminación de árboles y mayor magnitud y

que se encuentran dentro del área de influencia de la obra y que van a impedir el desplazamiento de las obras a ejecutar

Ejecución

El trabajo se efectuará utilizando mano de obra con herramientas de corte tales como sierra eléctrica, hacha u otra herramienta cortante; los arboles serán cortados a lo más bajo posible y serán trozados en partes que puedan ser fácilmente cargados para ser retirados del lugar.

Método de medición

Este trabajo será medido en unidad de árbol cortado, para tal efecto, se determinará los arboles a ser talados dentro del perímetro delimitado por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Forma de pago.

Se pagará mediante valorización de acuerdo a los árboles talados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.06 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL DE NIVELES

Descripción

Bajo esta partida, se procederá al replanteo general de la obra en función a las características de la estructura a proyectar, de acuerdo a lo indicado en los planos y en la memoria descriptiva.

Ejecución

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá llevar un control topográfico altimétrico permanente de acuerdo a los planos para el canal y obras de arte, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos así como el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las cimentaciones en armonía con los planos, estos ejes deberán ser aprobados por la supervisión, antes que se inicie con las excavaciones.

Método de medición

Este trabajo será medido por (ml), para tal efecto, se calculará la longitud nivelada y de acuerdo al avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará mediante siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.07 TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE

Descripción

Bajo esta partida, se procederá al replanteo general de la obra en función a las características de la estructura a proyectar, de acuerdo a lo indicado en los planos y en la memoria descriptiva.

Ejecución

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá llevar un control topográfico permanente de acuerdo a los planos, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos así como el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las cimentaciones en armonía con los planos, estos ejes deberán ser aprobados por la supervisión, antes que se inicie con las excavaciones.

Método de medición

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²), para tal efecto, se calculará el área trazada y replanteada por avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará mediante valorización mensual de acuerdo a los metrados realmente ejecutados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.08 CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA

Descripción

Bajo esta partida, se procederá al replanteo general de la obra en función a las características de la estructura a proyectar, de acuerdo a lo indicado en los planos y en la memoria descriptiva.

Ejecución

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá llevar un control topográfico planimétrico y altimétrico permanente de acuerdo a los planos para el canal y obras de arte, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos así como el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las cimentaciones en armonía con los planos, estos ejes deberán ser aprobados por la supervisión, antes que se inicie con las excavaciones.

Método de medición

Este trabajo será medido por (día), para tal efecto, se calculará el área trazada y replanteada por día de acuerdo al avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará mediante siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.09 DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO

Descripción

Bajo esta partida, se procederá a la demolición de todas las estructuras que están en deterioro a lo largo de canal: pasarelas, alcantarillas, tomas directas o laterales, etc.

Ejecución

Comprende la demolición de estructuras de concreto en deterioro a demoler a lo largo del trazo de canal a revestir, se empleará mano de obra y herramientas como combas, picos, cincel, etc.

Método de medición

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²), para tal efecto, se calculará el volumen del área a demoler.

Forma de pago.

Se pagará mediante, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.10 SEÑALIZACION DE CAMINOS DE ACCESO Y BOTADEROS

Descripción

Bajo esta partida, se procederá a señalar todos los caminos de acceso a la obra y aquellos accesos a otros lugares de la zona, de tal manera de no impedir el libre tránsito en la zona del proyecto y a los lugares aledaños al proyecto; asimismo, los accesos a los botaderos.

Ejecución

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá llevar un control de la zona con señalización para cuyo efecto contará con los materiales necesarios (carteles, cintas, conos, etc) requeridos, así como el personal técnico calificado.

Método de medición

Este trabajo será medido por zonas identificadas para señalización (und), para tal efecto, se calculará en base a las zonas señalizadas.

Forma de pago.

Se pagará siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida en el presupuesto entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02 CAJA DE CANAL**02.01 TRABAJOS PRELIMINARES****02.01.01 LIMPIEZA DE CAPA ORGANICA EN CAJA DE CANAL****e=0.20 m****Descripción**

Se eliminará la capa superficial de la plataforma donde se construirá el canal, empleando maquinaria como excavadora u otra similar. En un espesor promedio de 0.20 m, teniendo en cuenta que es el cauce de un canal de tierra y que tiene material orgánico, el cual debe ser eliminado antes de proceder a la aplicación de material de préstamo.

Unidad de Medición

El trabajo ejecutado para esta partida se medirá de metro cuadrado de superficie tratada (m²).

Forma de Pago

El pago se efectuara por metros cuadrados (m²) al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la partida ejecutada; mano de obra, equipos, maquinarias, herramientas, impuestos e imprevistos

02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**02.02.01 EXCAVACION DE CANALC/ MAQUINARIA****Descripción**

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas y maquinaria, así como la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar cortes en el terreno natural hasta la profundidad total indicada en los planos.

Ejecución

El ingeniero Residente empleará el procedimiento constructivo más conveniente con aprobación del Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Se efectuarán las excavaciones de acuerdo a las líneas de corte y taludes indicados en los planos o aquellas aprobadas por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Estos trabajos consideran la conformación de la caja y/o niveles de cimentación hasta las líneas indicadas en los planos respectivos a fin de colocar el concreto.

Se pondrá especial cuidado en el replanteo y en el control de ejecución para obtener las dimensiones que indican los planos de diseño. El material resultante de la excavación será colocado al costado del derrame de los taludes externos de la plataforma del canal, para luego ser utilizado como material de relleno. También puede emplearse para completar el relleno de bordes y/o esparcido de manera de eliminar huecos e imperfecciones del terreno, que hubieran quedado por causa de la ejecución de la obra.

El ejecutor deberá rellenar a su costo las cavidades que quedan como consecuencia de derrumbes o sobre excavación.

Método de medición

Esta partida se medirá en (m³), para tal efecto se calculará el área de la sección transversal por su altura y/o profundidad por avance y de acuerdo a planos.

Forma de pago.

Se pagará de acuerdo a los metrados ejecutados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, maquinaria, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.02 EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL EN MATERIAL SUELTO

Descripción

Comprende la ejecución de los trabajos de corte en material suelto, que se realizarán para construir la sección o caja del canal de acuerdo a los planos. Se realizará en forma manual con pico, lampa y barreta, en las áreas delimitadas en el trazo y replanteo. Durante la construcción de la obra, se tomarán las medidas de protección necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de que se presenten derrumbes o deslizamientos y se tomará todas las precauciones que se crea conveniente para prevenirlas.

Ejecución

Una correcta excavación de caja de canal a mano, que represente realmente las medidas de diseño del plano y dejen para el acabado (refine de caja) no más de 1.5" de espesor, se logra siguiendo este procedimiento:

Se excava la caja trapezoidal central una altura "hp", y un ancho de "b" de plantilla, luego se procede a excavar los taludes en forma correcta. Con este procedimiento se asegura dar las dimensiones de diseño al canal.

Unidad de medida

Metro cúbico (m³)

Forma de medición

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

Todas las excavaciones para explanaciones, zanjas, acequias y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

No se medirán las excavaciones que el Residente haya efectuado por error o por conveniencia de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Supervisor. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Residente deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costo y usando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material colocado, perfilado, nivelado u compactado sobre plataforma excavada en roca.

En las zonas de préstamo, solamente se medirán en su posición original los materiales aprovechables y utilizados en la construcción de terraplenes y pedraplenes; alternativamente se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en la obra, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades determinadas por el Supervisor. No se medirán ni se autorizarán pagos, para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando a juicio del Supervisor fueren causados por procedimientos inadecuados o error del Residente.

Forma de pago

El pago se efectuará por metro cúbico, respetando lo establecido en los precios unitarios del contrato, dicho pago será por metro cúbico ejecutado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

02.02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, material propio seleccionado y equipo necesario para el acomodamiento, procesamiento acarreo, colocación, extensión, riego, escarificación, mezclado, nivelación y compactación sin que sea limitativo.

El material de relleno compactado que conformará la caja del canal será material seleccionado.

Ejecución.

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del 5%. Por lo general, todos los materiales deben ser aprobados por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

No se colocará ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por el Supervisor, debiéndose compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificar y regada antes de colocar la primera capa de relleno compactado.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20m de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenadas de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas

Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la anterior capa, por el Supervisor y/o Inspector. En caso lo requiera el terreno se proveerá de sobrecanchos (mediante banquetas) las secciones que la demanden, para posteriormente con la partida de Perfilado y Refine lograr el talud deseado con fines de revestimiento.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el (95%) de la densidad máxima del Proctor Modificado. En caso de material granular la densidad será superior al (80%) del Proctor Estándar. El óptimo contenido de humedad será obtenido en laboratorio para cada material de relleno a usarse.

El equipo y los procedimientos de compactación serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

La ejecución de pruebas y control de calidad de relleno (humedad y compactación) será de responsabilidad del Ejecutor. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será solicitado por el Supervisor.

Método de medición.

Los rellenos, se medirán en metros cúbicos (m³).

Para tal efecto se calcularán los volúmenes de relleno usando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de veinte (20) metros o las que requieran según la configuración del terreno en base a las secciones de antes del relleno (levantadas por el Ejecutor y aprobadas por el Supervisor y/o Inspector).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida,

entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

02.02.04 RELLENO MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, material de relleno de acuerdo al EMS y equipo necesario para el acomodamiento, procesamiento acarreo, colocación, extensión, riego, escarificación, mezclado, nivelación y compactación sin que sea limitativo.

El material de relleno compactado que conformará la caja del canal será material de préstamo.

Ejecución.

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del 5%. Por lo general, todos los materiales deben ser aprobados por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

No se colocará ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por el Supervisor, debiéndose compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificar y regada antes de colocar la primera capa de relleno compactado.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20m de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenadas de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas

Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la anterior capa, por el Supervisor y/o Inspector. En caso lo requiera el terreno se proveerá de sobreechamientos (mediante banquetas) las secciones que la demanden, para posteriormente con la partida de Perfilado y Refine lograr el talud deseado con fines de revestimiento.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el (95%) de la densidad máxima del Proctor Modificado. En caso de material granular la densidad será superior al (80%)

del Proctor Estándar. El óptimo contenido de humedad será obtenido en laboratorio para cada material de relleno a usarse.

El equipo y los procedimientos de compactación serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

La ejecución de pruebas y control de calidad de relleno (humedad y compactación) será de responsabilidad del Ejecutor. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será solicitado por el Supervisor.

Método de medición.

Los rellenos, se medirán en metros cúbicos (m³).

Para tal efecto se calcularán los volúmenes de relleno usando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de veinte (20) metros o las que requieran según la configuración del terreno en base a las secciones de antes del relleno (levantadas por el Ejecutor y aprobadas por el Supervisor y/o Inspector).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

02.02.05 PERFILADO Y REFINE MANUAL DE CAJA DE CANAL

Descripción.

El perfilado consiste en cortar el talud y fondo del terreno en forma manual hasta lograr los niveles requeridos para la cimentación del canal.

Ejecución.

Se perfilarán de tal manera que ningún saliente del terreno penetre dentro de las secciones de construcción del canal.

El talud de las paredes será rigurosamente respetado excepto en los casos en que el Supervisor lo modifique, dadas las condiciones de estabilidad del material por las que atraviesa. Si durante la ejecución del trabajo se encontrará con elementos enterrados como piedras grandes,, etc, que impidan

conformar la caja requerida, se deberá efectuar las sobre excavaciones necesarias para extraer dichos elementos procediendo luego a rellenar completamente la excavación con una compactación igual a la del material vecino hasta el nivel original de la plataforma y a excavar nuevamente la caja, seguidamente el perfilado manual para conformar la caja del canal; no será tomado en cuenta .cualquier trabajo similar para subsanar pequeños rellenos producto de alguna sobre – excavación hecha por negligencia del Ejecutor, el mismo que deberá ser rellenado con mezcla de concreto pobre a su costo.

El control de las cotas de la rasante será mediante la colocación de plantillas, en el eje cada 20m. o a distancia menores en el caso de las curvas del canal. La preparación de la superficie de apoyo será humedecida con agua y apisonada con pisones de mano, La compactación requerida será del 95% del Proctor Estándar para suelos cohesivos y del 80% de densidad relativa para suelos granulares.

Método de medición.

La medición se efectuará en metro cuadrados (m²) de acuerdo al área perfilada y refinada de la caja de canal.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

02.02.06 CONFORMACION DE CAPA DE AFIRMADO EN CAMINO DE SERVICIO e=0.20 m

Descripción.

Comprende la conformación de capa de afirmado en el camino de servicio al costado del canal como se indican en los planos.

Ejecución.

Se hará utilizando equipos adecuados para realizar transporte y conformación de capa de afirmado con un espesor de $E = 0.20$ m.

Método de medición.

La partida se medirá en metros cuadrados (m²), para tal efecto, se determinarán las áreas realmente conformadas, cuya área debe estar aprobada por el Supervisor y/o Inspector de acuerdo al método de medición directa de las cantidades de material.

Forma de pago.

El pago se efectuará de acuerdo a los precios unitarios de la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.07 CONFORMACION DE CAPA CORONA EN BERMAS e=0.20 m**Descripción.**

Comprende la conformación de capa de corona en bermas, al costado del canal como se indican en los planos.

Ejecución.

Se hará utilizando equipos adecuados para realizar transporte y conformación de capa de corona en bermas con un espesor de $E = 0.20$ m.

Método de medición.

La partida se medirá en metros cuadrados (m²), para tal efecto, se determinarán las áreas realmente conformadas, cuya área debe estar aprobada por el Supervisor y/o Inspector de acuerdo al método de medición directa de las cantidades de material.

Forma de pago.

El pago se efectuará de acuerdo a los precios unitarios de la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.08 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE**Descripción.**

Comprende el suministro de mano de obra y equipo para acopio y traslado del material excedente no utilizable proveniente de excavaciones, para distancias entre el lugar de origen del material y el lugar de utilización o colocación final mayor de 50 m.

Ejecución.

Se hará utilizando equipos adecuados para realizar el carguío, transporte y disposición final en los lugares autorizados por el Supervisor y/o Inspector.

Método de medición.

La partida se medirá en metros cúbicos (m³), para tal efecto, se determinarán los volúmenes realmente acopiados y trasladados, cuyo volumen debe estar aprobado por el Supervisor y/o Inspector, de acuerdo al método de medición directa de las cantidades de material.

Forma de pago.

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo a los precios unitarios de la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

02.03 OBRAS DE CONCRETO

02.03.01 CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN CAJA DE CANAL

CONCRETO:

PRUEBAS PRELIMINARES

Antes de iniciarse la producción normal de concreto, se deberán ejecutar pruebas expeditivas o de campo de todos los materiales para la obtención de concreto de las resistencias requeridas, efectuar el diseño de mezcla. ($f'c = 140\text{kg/cm}^2$, 175kg/cm^2 y 210kg/cm^2)

A pesar de la aprobación del Supervisor y/o Inspector, el Residente será el responsable de mantener una buena calidad del concreto de acuerdo a las especificaciones técnicas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Concrete Manual Bureau of Reclamation
- ACI

CEMENTO

La cantidad de cemento será la necesaria para alcanzar la resistencia especificada, se empleará Cemento Portland Estandar, que corresponda a las normas americanas ASTM y que deberá encontrarse en perfecto estado al momento de su utilización.

Deberá almacenarse en ambiente apropiados, que lo protejan de la humedad y de la intemperie. El ambiente de almacenaje será suficientemente amplio para permitir una ventilación adecuada. El tiempo de almacenaje debe ser tal que no permita riesgos de prehidratación e inicio de fraguado; fenómeno que se manifiesta como endurecimiento de material.

El cemento se transportará a al lugar de la obra, seco y protegido contra la humedad en envase de papel, en el que debe figurar expresamente el tipo de cemento. Si el cemento permaneciera almacenado por más de cuatro semanas deberá ser sometido a los ensayos correspondientes para verificar su calidad y comprobar su correcta resistencia.

El almacenaje de las bolsas de cemento se hará apilando como máximo 10 bolsas por hilera, colocándolas sobre una plataforma de madera, que este sobre el nivel del suelo, a una altura de 10 cm (4") sobre tacos de madera y sean cubiertas con toldo de material impermeable.

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipó y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado, colocación y curado del concreto, requerido para el revestimiento del canal y obras de arte respectivas; así como para la ejecución de las juntas de construcción, dilatación, contracción y el acabado de la superficie de concreto, de acuerdo a lo indicado o a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Asimismo, incluye la ejecución de las pruebas de asentamiento y resistencia del concreto u otros ensayos que considere necesarias el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

CONCRETO PARA REVESTIMIENTO DE CANAL Y OBRAS DE ARTE

El concreto para revestimiento estará compuesto de cemento Portland Tipo MS, agregado fino, agregado grueso y agua en proporción adecuadas para

obtener requisitos de consistencia, plasticidad, resistencia e impermeabilidad exigidos. El elemento deberá cumplir los requisitos de norma ASTM-C-150 y los agregados con los requisitos de las normas ASTM-C- 33 y ASTM-C-330.

El concreto deberá ser lo suficientemente plástico para que se consolide por completo y lo suficientemente rígido para que mantenga en buenas condiciones, después de su colocación en los muros y losa del canal. El asentamiento (Slump) no deberá exceder a 7.5 cm. La relación en peso agua/cemento no será mayor de 0.60.

El concreto para revestimiento deberá presentar una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de 140 kg/cm², 175 kg/cm² y 210 kg/cm². El tamaño máximo del agregado no será mayor que la mitad del espesor del revestimiento y en ningún caso el contenido de cemento será menor de 330 kg/m³.

La superficie del terreno correspondiente a la conformación de encofrados (muros) y fondo del canal a revestir será humedecida inmediatamente antes de la colocación de concreto.

La colocación de concreto podrá ser efectuada a mano o por medio de moldes deslizantes y en cualquier caso el método deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor y/o inspector. Si la colocación se realiza a mano, la superficie revestida en una sola fase de trabajo no será mayor que la correspondiente a la longitud del canal entre dos juntas de construcción consecutivas. En este caso, el revestimiento será realizado en trazo alterno de manera que se pueda maniobrar libremente dentro de la excavación para realizar el acomodado y enrasado del concreto. Estas últimas operaciones serán realizadas con dos o tres pasadas de regla. Cuando el concreto esté suficientemente fraguado, los trazos alternos serán revestidos del mismo modo.

Si el procedimiento de templado permite interrumpir el revestimiento en los lugares correspondientes a la construcción de estructuras, el Ejecutor deberá demoler los tramos revestidos en exceso y repararlos convenientemente sin costo adicional para la Entidad Contratante. Así mismo el revestimiento en exceso no será incluido en las mediciones con fines de pago.

El acabado de la superficie de concreto será realizado en tal forma que el coeficiente de rugosidad Manning sea inferior a 0.015. La superficie de concreto será frotachada en el fondo del canal o pulida en el fondo cuando la pendiente sea mayor al 10%, mediante la aplicación de una capa de cemento paleteada a mano. La superficie terminada deberá ser uniforme, lisa y libre de porosidad.

Durante los trabajos de colocación del concreto, el Ingeniero Supervisor y/o Inspector, realizará las pruebas de resistencia que considere necesarias sobre la base de las muestras tomadas directamente de la mezcladora. Así una vez concluido el curado se realizará pruebas de infiltración en cada tramo de 500 m de canal revestido. En caso que los resultados de estas pruebas, sean satisfactorios, se considerarán aprobados los tramos correspondientes, en caso contrario se ordenará la demolición del mismo y su nuevo revestimiento, sin costo adicional para la Entidad Contratante.

Además de lo señalado anteriormente, el Ejecutor deberá tener en cuenta las especificaciones complementarias acerca de los materiales, calidad, preparación, transporte, acabado y distribución del concreto establecido en las especificaciones.

ESPESOR DE CONCRETO

Para los revestimientos de los tramos de canal se ha considerado un espesor de 0.075 m. en el caso del canal trapezoidal y 0.10 m en el caso del canal rectangular. Para las obras de arte varían entre 0.15m a 0.20m

ADITIVOS

Se utilizará aditivos para el concreto sólo con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector. El tipo y cantidad de aditivo usar se determinará mediante ensayos de laboratorio.

AGREGADOS:

Se ha considerado el aprovisionamiento de los agregados puestos en obra. Las canteras serán las que indique el EMS, las mismas que existen en la zona del proyecto para la adquisición de estos agregados.

Asimismo, los agregados para la fabricación de concreto (arena fina, arena gruesa y piedra chancada) provendrán de canteras aprobadas por el Ingeniero

Supervisor y/o Inspector, debiendo estar libres de materiales orgánicos, químicos y otros que le resten calidad al concreto.

AGREGADO FINO

Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N 04 y es retenido en la malla N° 200, de graduación U. S. standard. El agregado fino consistirá de arena natural, constituida por partículas duras, resistentes, sin exceso de formas planas, excepto de polvo y suciedad. Estará libre de materia orgánica, sales o sustancias que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento. La graduación deberá cumplir con los siguientes límites:

TAMIZ % QUE PASA ACUMULADO

3/8"	100		
#4	95	a	100
#8	80	a	100
#16	50	a	90
#30	25	a	75
#50	10	a	40
#100	2	a	10
#200	0	a	3

El contenido de sustancias nocivas en el agregado fino, no excederá los límites expresados en porcentaje del peso total de la muestra.

Gramos de arcilla y partículas	1%
Material más fino que la malla N° 200	3%
Carbón y lignito	1%
Cloruros	0.1%
Sulfatos como SO ₃	1%

AGREGADO GRUESO:

Estará constituido por grava natural o piedra chancada; limpios, compactos, estables, sin películas de sustancias extrañas y no será escamosos. De preferencia el agregado grueso será de forma angulosa y tendrá una

superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. La graduación del agregado grueso será continua, conteniendo partículas desde el tamaño nominal máximo, hasta el tamiz N° 04, debiendo cumplir los límites de granulometría establecidas en las especificaciones ASTM-C-33.

Las gravas deben tener un peso aproximado de 1600 a 1700 kg/cm³ y la piedra chancada entre los 1450 a 1500 kg/m³.

Se recomienda que las sustancias dañinas no excedan los porcentajes máximos siguientes:

Gramos de arcilla y partículas	0.5%
Material más finas que la malla N° 200	1%
Carbón y lignito	1%
Partículas blandas	3%

ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS:

Los agregados se almacenarán de manera tal que evite su deterioro, por la contaminación de sustancias extrañas al ser descargados, se debe evitar su segregación.

AGUA:

El agua a utilizar en la mezcla deberá ser limpia de sales, álcalis, aceites, materiales orgánicos y otras sustancias dañinas para el concreto.

El agua no contendrá más de 300ppm de ión cloro, ni más de 250ppm de sales de sulfato expresado como SO₄. La mezcla no contendrá más de 500 mg de ion cloro por litro de agua,

Si se tuviera dudas de la calidad el agua a emplearse en la preparación de una mezcla de concreto será necesario realizar un análisis químico de ésta para comparar con los valores máximos admisibles de las sustancias existentes en el agua.

CALIDAD DE CONCRETO:

- a) Resistencia a la compresión específica f'_c a los 28 días de edad.
- b) Consistencia de la mezcla de concreto. Sobre la base del asentamiento máximo permisible (SLUMP)
- a) Tipo de Cemento Portland - MS

b) Relación agua / cemento en peso la máxima permisible incluyendo la humedad libre en los agregados por los requisitos de durabilidad e impermeabilidad.

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO:

La determinación de la proporción de agregados, cemento y agua del concreto es recomendable realizarla mediante mezclas de prueba con la suficiente anticipación. ($f'c=140\text{kg/cm}^2$, 175kg/cm^2 y 210kg/cm^2)

Las series de mezclas de prueba se hará con el cemento Portland tipo - MS, usando las relaciones agua cemento establecido y con las proporciones y consistencia adecuadas para la colocación del concreto en obra.

Para cada relación agua/cemento se ensayarán por lo menos 3 especímenes, los cuales se someterán al ensayo de resistencia a la compresión en número de dos, a los 7 y 28 días.

PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CONCRETO:

Para la prueba se moldeará un espécimen estándar de 6" x 12" de acuerdo a la Norma ASTM-C31, para someter los ensayos de resistencia a la compresión, según dicha norma para el concreto a los 7 y 28 días respectivamente o mínimo una prueba por día.

Para una verificación continua de la calidad del concreto se efectuarán ensayos de consistencia y pruebas de resistencia a la compresión.

Para las pruebas de resistencia de cada clase de concreto se realizará no menor de un ensayo por cada 30 m³ de concreto fabricado y no menos de un ensayo por cada día de vaciado por frente de trabajo.

En caso de no alcanzar los valores de resistencia especificados, el Ejecutor deberá demoler y reponer la parte afectada de la obra, de modo que la obra reconstruida satisfaga los requisitos requeridos.

Las pruebas de consistencia se efectuarán mediante, el ensayo de asentamiento de acuerdo con la norma ASTM-C-143 del "Método de Ensayo del Asentamiento" (Slump) de concreto de Cemento Portland".

Se rechazará y no se permitirá la colocación de mezcla de concreto fresco, con un asentamiento mayor que el valor máximo permisible especificado para cada clase de concreto.

DOSIFICACION, MEZCLADO, COLOCACION Y CONSOLIDACION DEL CONCRETO:

PREPARACION DEL EQUIPO Y DE LOS LUGARES DE COLOCACION:

Antes de colocar el concreto, todo el equipo para el mezclado y el transporte deberá estar limpio, se eliminará todos los desperdicios de las superficies de los encofrados, deberán estar limpias y humedecidas.

DOSIFICACION DEL CONCRETO:

La proporción de mezclas de concreto se hará en peso o en volumen, debiendo medirse las cantidades con una desviación de 2%.

MEZCLADO DEL CONCRETO:

El equipo y los métodos para mezclar concretos serán los que produzcan uniformidad en la consistencia, en los contenidos de cemento y agua.

El tiempo de mezclado se medirá desde el momento en que todos los materiales sólidos se hallen en el tambor de mezclado con la condición que todo el agua se haya añadido antes de transcurrido una cuarta parte del tiempo de mezclado.

Los tiempos mínimos de mezclado serán:

- a) Un minuto y medio para mezcladora de capacidad menor a 1 m³.
- b) Para mezcladora con capacidad mayor a 1m³ se aumentará el tiempo de mezclado, 15 segundos por cada metro cúbico o fracción adicional de capacidad.

TRANSPORTE DEL CONCRETO:

Los equipos para conducir y transportar será de tal tamaño y diseño que aseguren un flujo continuo de concreto al extremo de entrega, sin segregación de los materiales.

Al momento de vaciado, el concreto debe tener una caída libre no mayor de un metro.

COLOCACION DEL CONCRETO:

Antes del vaciado se removerán los materiales extraños que puedan haber en el espacio que va ocupar el concreto. Se eliminará el agua del espacio que va a ser ocupado por el concreto antes que esté vaciado.

El concreto debe ser puesto en obra inmediatamente luego del mezclado, sin interrupciones y antes de manifestarse signos de su fraguado.

Para hacer una colocación monolítica y del acabado especificado, es importante que cada capa sea poco profunda lo suficiente para que se coloque mientras que la capa anterior permanezca blanda y que las dos puedan vibrarse juntas

CURADO Y PROTECCION:

TEMPERATURA:

Durante el vaciado, el concreto se colocará con la temperatura del ambiente más apropiada que sea posible, especialmente en tiempo frío ó caluroso. Esto se puede lograr vaciando en las horas de menor insolación ó de menor frigidéz, vaciando el agregado y usando agua a su la temperatura natural. La temperatura del concreto durante el vaciado no podrá ser inferior a los 5° C y los vaciados en el lugar solo se harán cuando la temperatura sea superior a 4°C.

CURADO:

El curado del concreto se realizará de preferencia mediante compuestos líquidos de sellado, de color blanco que cumplen con los requisitos de la especificación ASTM-C309-74, para curadores químicos del concreto.

Cuando los encofrados de madera se dejen en su lugar durante el período de curado, se mantendrán suficientemente húmedos todo el tiempo, con el fin de evitar que se abran las juntas y saque el concreto.

Si los encofrados se retiran durante el período de curado se aplicará de preferencia los curadores químicos.

Método de medición.

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³), para tal efecto se calculará el área de la sección transversal por la altura y/o longitud de los elementos estructurales y por avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario consignado en el presupuesto, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de

obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON CERCHAS, 10 USOS (INC. FRISOS)

Descripción.

Para realizar el vaciado de concreto en las paredes y losa que constituyen la caja del canal, se colocarán cerchas confeccionadas de madera tornillo, estas se colocan cada 3m., el ancho será igual al del revestimiento, el espesor de la madera de 1" que luego será ocupado por las juntas. Estas cerchas sirven de guía y niveles para hacer el reglado del vaciado.

Cuando el concreto haya endurecido lo suficiente, el encofrado se irá retirando en forma gradual, estando prohibido por golpes que causen trepidación.

Método de medición.

El trabajo ejecutado se medirá en (und.) y se valorizará con los metrados obtenidos en el campo y aprobados por la supervisión.

Forma de Pago.

El pago será al precio unitario por unidad (und) de cercha utilizada para 10 usos cada uno en promedio, de acuerdo a la partida indicada en el presupuesto.

02.03.03 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Descripción.

Luego de realizar el acabado pulido del canal o el desencofrado caravista de las estructuras u obras de arte, se realiza el curado del concreto que se hará con el uso de un aditivo curador. La aplicación del curador debe ser realizada después de colocado y acabado el concreto inmediatamente después que el agua superficial haya desaparecido, teniendo cuidado de lograr una película de protección continua y consistente. En el caso de superficies verticales, inmediatamente después de retirar el encofrado las superficies deben ser lavadas con agua limpia y luego el producto debe ser pulverizado en forma

uniforme sobre la superficie. No se aplicará menos de 180 gr. del líquido curador por cada metro cuadrado de superficie de concreto. Las superficies a aplicar el curador son todas las superficies expuestas al aire libre.

Método de medición.

El trabajo realizado será medido en metros cuadrados (m²) de superficie curada y aprobada por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

Forma de pago.

Se pagará por metros cuadrados de superficie curada, de trabajo ejecutado de acuerdo al costo unitario del contrato.

El precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

02.03.04 ACERO DE REFUERZO $f'y=4,200$ kg/cm²

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas y la ejecución de las operaciones para construir las armaduras de acero de los diferentes elementos de concreto armado comprendidos en el proyecto.

Ejecución.

Para su ejecución las barras de acero empleadas será de grado 60, con una resistencia mínima en la fluencia no menor a $f_y=4200$ kg/cm².

Antes de su colocación del refuerzo, las superficies de las barras se limpiarán y deberán estar libres de óxido, suciedad y otros materiales que pudieran evitar la unión perfecta con el concreto.

Todas las barras se doblarán en frío y no se permitirá el doblado en obra de ninguna manera parcialmente embebida en el concreto.

El acero de refuerzo se colocará en posición correcta, de acuerdo a lo indicado en los planos y deberá quedar en posición mediante distanciadores, espaciadores, soportes, o por cualquier otro tipo establecido, de manera que las barras no se deformen ni se desplacen. El alambre de amarre será de acero negro recocido, de alta resistencia a la rotura.

Las barras de refuerzo se cortarán, doblarán y colocarán de acuerdo a la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Espaciamientos del refuerzo.- La distancia libre entre barras paralelas de refuerzo colocadas en una capa será mayor a 2.5 cm.

Recubrimientos del acero de refuerzo.- Para concreto vaciado en obra, en elementos de concreto armado, debe proporcionarse los siguientes recubrimientos mínimos para el acero de refuerzo:

1.- Concreto vaciado contra el terreno y permanentemente expuesto a él =7.5 cm.

2.- Concreto no expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno:

Losas y muros un recubrimiento mínimo de $r=2.0$ cm.

Gancho estándar:

Doblez de 180° más una extensión de cuatro diámetros de la barra, pero no menos de 6.5 cm en el extremo libre de la barra.

Doblez de 90° más una extensión de doce diámetros de la barra en el extremo libre de la barra.

Longitudes de anclaje de fierros en tracción y compresión:

Diámetro	Area (cm ²)	f'c (kg/cm ²)	ld (cm)	ld (cm)
		175	30	24
3/8	0.71	210	30	22
1/2 y 5/8	1.29	175	32	33
		210	32	30

Método de medición.

La unidad de medida será en kilogramos (kg); para tal efecto se calculará el peso del acero habilitado y colocado en los elementos de acuerdo a planos y por avance.

Forma de pago.

Se pagará mediante valorización de acuerdo a los metrados ejecutados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida "Acero $f'y=4200\text{kg/cm}^2$ " entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de

obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

02.04 JUNTAS

02.04.01 JUNTAS DE DILATACION CON ELASTOMERICO

02.04.02 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO

Descripción.

Comprende los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipo necesarios para realizar el sellado de las juntas de dilatación dejadas en el proceso constructivo del canal cada 12.00m, según detalle en plano o lo indicado por el Supervisor.

Ejecución.

Las juntas de dilatación dispuestas en el canal será de 1" de separación entre los concretos, el cual será sellado con mortero asfáltico impermeable de 1" de ancho por 1" de profundidad de acuerdo a lo indicado en plano, cuyo espaciamiento es de 12 ml. El relleno en toda la parte inferior será con tecnoport de 1" para toda la profundidad según el espesor de la losa o muro. El procedimiento a seguir en el colocado del sellador, será de acuerdo a las especificaciones del fabricante, limpiando la superficie de todo material extraño, polvo, impurezas, lechada de cemento, rebabas, etc.

Las juntas a rellenar serán de 1" de ancho por 1" de profundidad del sellador. El relleno para el sellado de la junta será con elastomérico, será compactado adecuadamente y el acabado superficial ejecutado con mucho cuidado, con el fin de evitar irregularidades abruptas.

Método de medición.

Las juntas serán medidas en metros lineales (m).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03 OBRAS DE ARTE

03.01 TRANSICIONES (22)

03.01.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas, así como la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar cortes en el terreno natural hasta la profundidad total indicada en los planos.

Ejecución.

El ingeniero Residente empleará el procedimiento constructivo más conveniente con aprobación del Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Se efectuarán las excavaciones de acuerdo a las líneas de corte y taludes indicados en los planos o aquellas aprobadas por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Estos trabajos consideran la conformación de la caja y/o niveles de cimentación hasta las líneas indicadas en los planos respectivos a fin de colocar el concreto.

Se pondrá especial cuidado en el replanteo y en el control de ejecución para obtener las dimensiones que indican los planos de diseño. El material resultante de la excavación será colocado al costado del derrame de los taludes externos de la plataforma del canal, para luego ser utilizado como material de relleno. También puede emplearse para completar el relleno de bordes y/o esparcido de manera de eliminar huecos e imperfecciones del terreno, que hubieran quedado por causa de la ejecución de la obra.

El ejecutor deberá rellenar a su costo las cavidades que quedan como consecuencia de derrumbes o sobre excavación.

Método de medición.

Esta partida se medirá en (m³), para tal efecto se calculará el área de la sección transversal por su altura y/o profundidad por avance y de acuerdo a planos.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, entendiéndose que dicho pago constituirá

compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

03.01.02. RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, material de relleno (según EMS) y equipo necesario para el acomodamiento, procesamiento acarreo, colocación, extensión, riego, escarificación, mezclado, nivelación y compactación sin que sea limitativo.

El material de relleno compactado que conformará la caja del canal será material seleccionado.

Ejecución.

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del 5%. Por lo general, todos los materiales deben ser aprobados por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

No se colocará ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por el Supervisor y/o Inspector, debiéndose compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificar y regada antes de colocar la primera capa de relleno compactado.

El material se colocará en capas horizontales uniformes de 0.20m de espesor máximo, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenadas de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas.

Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación de la anterior capa, por el Supervisor y/o Inspector. En caso lo requiera el terreno se proveerá de sobreechamientos (mediante banquetas) las secciones que la demanden, para posteriormente con la partida de Perfilado y Refine lograr el talud deseado con fines de revestimiento.

La densidad (seca) de la fracción de material cohesivo compactado, no deberá ser menor que el (95%) de la densidad máxima del Proctor

Modificado. En caso de material granular la densidad será superior al (80%) del Proctor Estándar. El óptimo contenido de humedad será obtenido en laboratorio para cada material de relleno a usarse.

El equipo y los procedimientos de compactación serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

La ejecución de pruebas y control de calidad de relleno (humedad y compactación) será de responsabilidad del Ejecutor. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será solicitado por el Supervisor y/o Inspector.

Método de medición.

Los rellenos, se medirán en metros cúbicos (m³).

Para tal efecto se calcularán los volúmenes de relleno usando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de veinte (20) metros o las que requieran según la configuración del terreno en base a las secciones de antes de la excavación (levantadas por el Ejecutor y aprobadas por el Supervisor)

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

03.01.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción.

Comprende el suministro de mano de obra y equipo para acopio y traslado del material excedente no utilizable proveniente de excavaciones, para distancias entre el lugar de origen del material y el lugar de utilización o colocación final mayor de 50 m.

Ejecución.

Se hará utilizando equipos adecuados para realizar el carguío, transporte y disposición final en los lugares autorizados por el Supervisor.

Método de medición.

La partida se medirá en metros cúbicos (m³), para tal efecto, se determinarán los volúmenes realmente acopiados y trasladados, cuyo volumen debe estar aprobado por el Supervisor y/o Inspector de acuerdo al método de medición directa de las cantidades de material.

Forma de pago.

El pago a los precios unitarios de la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

03.01.04 SOLADO E=0.10M (CONCRETO F'C=140KG/CM2)

Descripción.

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado, acabado y curado de concreto simple de clase $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, colocado con un espesor de 0.10 m, según sea el caso, el cual será utilizado como solado en la cimentación de las estructuras, así como el manipuleo y colocación de los elementos de refuerzo de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas (02.03).

Ejecución.

El solado se colocará sobre la superficie del terreno previamente cortado, perfilado y compactado hasta alcanzar los niveles de trabajo de acuerdo con los planos del proyecto o a lo indicado por la Supervisión; el área de solado deberá cubrir toda la superficie que servirá de apoyo a la cimentación de la estructura principal

Método de medición.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²), de acuerdo al área de contacto con el terreno, espesor indicado en los planos y por avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales,

equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.05 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2

CONCRETO:

PRUEBAS PRELIMINARES

Antes de iniciarse la producción normal de concreto, se deberán ejecutar pruebas expeditivas o de campo de todos los materiales para la obtención de concreto de las resistencias requeridas, efectuar el diseño de mezcla. ($f'c = 140\text{kg/cm}^2$, 175kg/cm^2 y 210kg/cm^2)

A pesar de la aprobación del Supervisor y/o Inspector, el Residente será el responsable de mantener una buena calidad del concreto de acuerdo a las especificaciones técnicas siguientes:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Concrete Manual Bureau of Reclamation
- ACI

CEMENTO

La cantidad de cemento será la necesaria para alcanzar la resistencia especificada, se empleará Cemento Portland Estandar, que corresponda a las normas americanas ASTM y que deberá encontrarse en perfecto estado al momento de su utilización.

Deberá almacenarse en ambiente apropiados, que lo protejan de la humedad y de la intemperie. El ambiente de almacenaje será suficientemente amplio para permitir una ventilación adecuada. El tiempo de almacenaje debe ser tal que no permita riesgos de prehidratación e inicio de fraguado; fenómeno que se manifiesta como endurecimiento de material.

El cemento se transportará a al lugar de la obra, seco y protegido contra la humedad en envase de papel, en el que debe figurar expresamente el tipo de cemento. Si el cemento permaneciera almacenado por más de cuatro semanas deberá ser sometido a los ensayos correspondientes para verificar su calidad y comprobar su correcta resistencia.

El almacenaje de las bolsas de cemento se hará apilando como máximo 10 bolsas por hilera, colocándolas sobre una plataforma de madera, que este

sobre el nivel del suelo, a una altura de 10 cm (4") sobre tacos de madera y sean cubiertas con toldo de material impermeable.

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipó y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado, colocación y curado del concreto, requerido para el revestimiento del canal y obras de arte respectivas; así como para la ejecución de las juntas de construcción, dilatación, contracción y el acabado de la superficie de concreto, de acuerdo a lo indicado o a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

Asimismo, incluye la ejecución de las pruebas de asentamiento y resistencia del concreto u otros ensayos que considere necesarias el Ingeniero Supervisor y/o Inspector.

CONCRETO PARA REVESTIMIENTO DE CANAL Y OBRAS DE ARTE

El concreto para revestimiento estará compuesto de cemento Portland Tipo MS, agregado fino, agregado grueso y agua en proporción adecuadas para obtener requisitos de consistencia, plasticidad, resistencia e impermeabilidad exigidos. El elemento deberá cumplir los requisitos de norma ASTM-C-150 y los agregados con los requisitos de las normas ASTM-C- 33 y ASTM-C-330.

El concreto deberá ser lo suficientemente plástico para que se consolide por completo y lo suficientemente rígido para que mantenga en buenas condiciones, después de su colocación en los muros y losa del canal. El asentamiento (Slump) no deberá exceder a 7.5 cm. La relación en peso agua/cemento no será mayor de 0.60.

El concreto para revestimiento deberá presentar una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de 140 kg/cm², 175 kg/cm² y 210 kg/cm². El tamaño máximo del agregado no será mayor que la mitad del espesor del revestimiento y en ningún caso el contenido de cemento será menor de 330 kg/m³.

La superficie del terreno correspondiente a la conformación de encofrados (muros) y fondo del canal a revestir será humedecida inmediatamente antes de la colocación de concreto.

La colocación de concreto podrá ser efectuada a mano o por medio de moldes deslizantes y en cualquier caso el método deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor y/o inspector. Si la colocación se realiza a mano, la superficie revestida en una sola fase de trabajo no será mayor que la correspondiente a la longitud del canal entre dos juntas de construcción consecutivas. En este caso, el revestimiento será realizado en trecho alterno de manera que se pueda maniobrar libremente dentro de la excavación para realizar el acomodado y enrasado del concreto. Estas últimas operaciones serán realizadas con dos o tres pasadas de regla. Cuando el concreto esté suficientemente fraguado, los trechos alternos serán revestidos del mismo modo.

Si el procedimiento de templado permite interrumpir el revestimiento en los lugares correspondientes a la construcción de estructuras, el Ejecutor deberá demoler los tramos revestidos en exceso y repararlos convenientemente sin costo adicional para la Entidad Contratante. Así mismo el revestimiento en exceso no será incluido en las mediciones con fines de pago.

El acabado de la superficie de concreto será realizado en tal forma que el coeficiente de rugosidad Manning sea inferior a 0.015. La superficie de concreto será frotachada en el fondo del canal o pulida en el fondo cuando la pendiente sea mayor al 10%, mediante la aplicación de una capa de cemento paleteada a mano. La superficie terminada deberá ser uniforme, lisa y libre de porosidad.

Durante los trabajos de colocación del concreto, el Ingeniero Supervisor y/o Inspector, realizará las pruebas de resistencia que considere necesarias sobre la base de las muestras tomadas directamente de la mezcladora. Así una vez concluido el curado se realizará pruebas de infiltración en cada tramo de 500 m de canal revestido. En caso que los resultados de estas pruebas, sean satisfactorios, se considerarán aprobados los tramos correspondientes, en caso contrario se ordenará la demolición del mismo y su nuevo revestimiento, sin costo adicional para la Entidad Contratante.

Además de lo señalado anteriormente, el Ejecutor deberá tener en cuenta las especificaciones complementarias acerca de los materiales, calidad, preparación, transporte, acabado y distribución del concreto establecido en las especificaciones.

ESPESOR DE CONCRETO

Para los revestimientos de los tramos de canal se ha considerado un espesor de 0.075 m. en el caso del canal trapezoidal y 0.10 m en el caso del canal rectangular. Para las obras de arte varían entre 0.15m a 0.20m

ADITIVOS

Se utilizará aditivos para el concreto sólo con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector. El tipo y cantidad de aditivo usar se determinará mediante ensayos de laboratorio.

AGREGADOS:

Se ha considerado el aprovisionamiento de los agregados puestos en obra. Las canteras serán las que indique el EMS, las mismas que existen en la zona del proyecto para la adquisición de estos agregados.

Asimismo, los agregados para la fabricación de concreto (arena fina, arena gruesa y piedra chancada) provendrán de canteras aprobadas por el Ingeniero Supervisor y/o Inspector, debiendo estar libres de materiales orgánicos, químicos y otros que le resten calidad al concreto.

AGREGADO FINO

Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N 04 y es retenido en la malla N° 200, de graduación U. S. standard.

El agregado fino consistirá de arena natural, constituida por partículas duras, resistentes, sin exceso de formas planas, excepto de polvo y suciedad. Estará libre de materia orgánica, sales o sustancias que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento. La graduación deberá cumplir con los siguientes límites:

TAMIZ % QUE PASA ACUMULADO

3/8"	100		
#4	95	a	100
#8	80	a	100

#16	50	a	90
#30	25	a	75
#50	10	a	40
#100	2	a	10
#200	0	a	3

El contenido de sustancias nocivas en el agregado fino, no excederá los límites expresados en porcentaje del peso total de la muestra.

Gramos de arcilla y partículas	1%
Material más fino que la malla N° 200	3%
Carbón y lignito	1%
Cloruros	0.1%
Sulfatos como SO ₃	1%

AGREGADO GRUESO:

Estará constituido por grava natural o piedra chancada; limpios, compactos, estables, sin películas de sustancias extrañas y no será escamosos. De preferencia el agregado grueso será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. La graduación del agregado grueso será continua, conteniendo partículas desde el tamaño nominal máximo, hasta el tamiz N° 04, debiendo cumplir los límites de granulometría establecidas en las especificaciones ASTM-C-33.

Las gravas deben tener un peso aproximado de 1600 a 1700 kg/cm³ y la piedra chancada entre los 1450 a 1500 kg/m³.

Se recomienda que las sustancias dañinas no excedan los porcentajes máximos siguientes:

Gramos de arcilla y partículas	0.5%
Material más finas que la malla N° 200	1%
Carbón y lignito	1%
Partículas blandas	3%

ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS:

Los agregados se almacenarán de manera tal que evite su deterioro, por la contaminación de sustancias extrañas al ser descargados, se debe evitar su segregación.

AGUA:

El agua a utilizar en la mezcla deberá ser limpia de sales, álcalis, aceites, materiales orgánicos y otras sustancias dañinas para el concreto.

El agua no contendrá más de 300ppm de ión cloro, ni más de 250ppm de sales de sulfato expresado como SO_4 . La mezcla no contendrá más de 500 mg de ion cloro por litro de agua,

Si se tuviera dudas de la calidad el agua a emplearse en la preparación de una mezcla de concreto será necesario realizar un análisis químico de ésta para comparar con los valores máximos admisibles de las sustancias existentes en el agua.

CALIDAD DE CONCRETO:

- c) Resistencia a la compresión específica f'_c a los 28 días de edad.
- d) Consistencia de la mezcla de concreto. Sobre la base del asentamiento máximo permisible (SLUMP)
- c) Tipo de Cemento Portland - MS
- d) Relación agua / cemento en peso la máxima permisible incluyendo la humedad libre en los agregados por los requisitos de durabilidad e impermeabilidad.

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO:

La determinación de la proporción de agregados, cemento y agua del concreto es recomendable realizarla mediante mezclas de prueba con la suficiente anticipación. ($f'_c=140\text{kg/cm}^2$, 175kg/cm^2 y 210kg/cm^2)

Las series de mezclas de prueba se hará con el cemento Portland tipo - MS, usando las relaciones agua cemento establecido y con las proporciones y consistencia adecuadas para la colocación del concreto en obra.

Para cada relación agua/cemento se ensayarán por lo menos 3 especímenes, los cuales se someterán al ensayo de resistencia a la compresión en número de dos, a los 7 y 28 días.

PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CONCRETO:

Para la prueba se moldeará un espécimen estándar de 6" x 12" de acuerdo a la Norma ASTM-C31, para someter los ensayos de resistencia a la compresión, según dicha norma para el concreto a los 7 y 28 días respectivamente o mínimo una prueba por día.

Para una verificación continua de la calidad del concreto se efectuarán ensayos de consistencia y pruebas de resistencia a la compresión.

Para las pruebas de resistencia de cada clase de concreto se realizará no menor de un ensayo por cada 30 m³ de concreto fabricado y no menos de un ensayo por cada día de vaciado por frente de trabajo.

En caso de no alcanzar los valores de resistencia especificados, el Ejecutor deberá demoler y reponer la parte afectada de la obra, de modo que la obra reconstruida satisfaga los requisitos requeridos.

Las pruebas de consistencia se efectuarán mediante, el ensayo de asentamiento de acuerdo con la norma ASTM-C-143 del "Método de Ensayo del Asentamiento" (Slump) de concreto de Cemento Portland".

Se rechazará y no se permitirá la colocación de mezcla de concreto fresco, con un asentamiento mayor que el valor máximo permisible especificado para cada clase de concreto.

DOSIFICACION, MEZCLADO, COLOCACION Y CONSOLIDACION DEL CONCRETO:

PREPARACION DEL EQUIPO Y DE LOS LUGARES DE COLOCACION:

Antes de colocar el concreto, todo el equipo para el mezclado y el transporte deberá estar limpio, se eliminará todos los desperdicios de las superficies de los encofrados, deberán estar limpias y humedecidas.

DOSIFICACION DEL CONCRETO:

La proporción de mezclas de concreto se hará en peso o en volumen, debiendo medirse las cantidades con una desviación de 2%.

MEZCLADO DEL CONCRETO:

El equipo y los métodos para mezclar concretos serán los que produzcan uniformidad en la consistencia, en los contenidos de cemento y agua.

El tiempo de mezclado se medirá desde el momento en que todos los materiales sólidos se hallen en el tambor de mezclado con la condición que todo el agua se haya añadido antes de transcurrido una cuarta parte del tiempo de mezclado.

Los tiempos mínimos de mezclado serán:

- c) Un minuto y medio para mezcladora de capacidad menor a 1 m³.
- d) Para mezcladora con capacidad mayor a 1m³ se aumentará el tiempo de mezclado, 15 segundos por cada metro cúbico o fracción adicional de capacidad.

TRANSPORTE DEL CONCRETO:

Los equipos para conducir y transportar será de tal tamaño y diseño que aseguren un flujo continuo de concreto al extremo de entrega, sin segregación de los materiales.

Al momento de vaciado, el concreto debe tener una caída libre no mayor de un metro.

COLOCACION DEL CONCRETO:

Antes del vaciado se removerán los materiales extraños que puedan haber en el espacio que va ocupar el concreto. Se eliminará el agua del espacio que va a ser ocupado por el concreto antes que esté vaciado.

El concreto debe ser puesto en obra inmediatamente luego del mezclado, sin interrupciones y antes de manifestarse signos de su fraguado.

Para hacer una colocación monolítica y del acabado especificado, es importante que cada capa sea poco profunda lo suficiente para que se coloque mientras que la capa anterior permanezca blanda y que las dos puedan vibrarse juntas

CURADO Y PROTECCION:

TEMPERATURA:

Durante el vaciado, el concreto se colocará con la temperatura del ambiente más apropiada que sea posible, especialmente en tiempo frío ó caluroso. Esto se puede lograr vaciando en las horas de menor insolación ó de menor frigidéz, vaciando el agregado y usando agua a su la temperatura natural. La temperatura del concreto durante el vaciado no podrá ser inferior a los 5° C

y los vaciados en el lugar solo se harán cuando la temperatura sea superior a 4°C.

CURADO:

El curado del concreto se realizará de preferencia mediante compuestos líquidos de sellado, de color blanco que cumplen con los requisitos de la especificación ASTM-C309-74, para curadores químicos del concreto.

Cuando los encofrados de madera se dejen en su lugar durante el período de curado, se mantendrán suficientemente húmedos todo el tiempo, con el fin de evitar que se abran las juntas y saque el concreto.

Si los encofrados se retiran durante el período de curado se aplicará de preferencia los curadores químicos.

Método de medición

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³), para tal efecto se calculará el área de la sección transversal por la altura y/o longitud de los elementos estructurales y por avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario consignado en el presupuesto, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.06 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipó y la ejecución de las operaciones necesarias para la fabricación, el encofrado y desencofrado de los elementos que tengan contacto con el concreto.

Ejecución.

Los encofrados serán diseñados y contruidos de tal forma que resistan plenamente el empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse y ser capaces de resistir las cargas previstas durante el periodo de fraguado Para los muros de las obras de arte se fabricarán con madera Tornillo de 1” – 3”, la fabricación consiste en armar n estructuras de madera en total acuerdo

con los elementos de la obra de arte, se colocarán para el vaciado del concreto.

En los elementos de losas se utilizará madera tornillo de espesor $\frac{3}{4}$ " – 1".

Por otro lado el material de los encofrados podría ser de metal, madera o ambos, en el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada para lograr un acabado normal, en otro caso de usar paneles de Triplay de 18 mm de espesor la superficie en contacto con el concreto debe estar tratada para lograr un acabado caravista.

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

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiadas convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concreto seco, lechada, etc.

Asimismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite normal parafínico refinado u otro aditivo de probada calidad y aprobado por la Supervisión, para las superficies visibles se exigirá un acabado tipo caravista.

Este tratamiento deberá aplicarse (24) horas antes como mínimo, de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite y/o aditivo desmoldante aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Todos lo encofrados para volver a ser usados, no deberán presentar alabeo, ni deformaciones y deberán ser limpiados con sumo cuidado antes de volver a ser colocados.

Desencofrado, se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de las estructuras.

La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido la consistencia necesaria para aportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto, los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar demasiado los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Se recomienda lo siguiente:

<input type="checkbox"/>	Costado de losas apoyadas en terreno talud	24 hr
<input type="checkbox"/>	Costado de vigas, muros que no sostengan terreno	24 hr
<input type="checkbox"/>	Muros que sostengan terreno	7 días
<input type="checkbox"/>	Muros y columnas sin carga	3 días
<input type="checkbox"/>	Losas	14 días
<input type="checkbox"/>	Fondo de vigas	21 días

Método de medición.

Este trabajo será medido por (m), del área de contacto con el concreto.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.07 ACERO DE REFUERZO $f'y=4,200$ kg/cm²

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas y la ejecución de las operaciones para construir las armaduras de acero de los diferentes elementos de concreto armado comprendidos en el proyecto.

Ejecución.

Para su ejecución las barras de acero empleadas será de grado 60, con una resistencia mínima en la fluencia no menor a $f_y=4200$ kg/cm².

Antes de su colocación del refuerzo, las superficies de las barras se limpiarán y deberán estar libres de óxido, suciedad y otros materiales que pudieran evitar la unión perfecta con el concreto.

Todas las barras se doblarán en frío y no se permitirá el doblado en obra de ninguna manera parcialmente embebida en el concreto.

El acero de refuerzo se colocará en posición correcta, de acuerdo a lo indicado en los planos y deberá quedar en posición mediante distanciadores, espaciadores, soportes, o por cualquier otro tipo establecido, de manera que las barras no se deformen ni se desplacen. El alambre de amarre será de acero negro recocido, de alta resistencia a la rotura.

Las barras de refuerzo se cortarán, doblarán y colocarán de acuerdo a la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Espaciamientos del refuerzo.- La distancia libre entre barras paralelas de refuerzo colocadas en una capa será mayor a 2.5 cm.

Recubrimientos del acero de refuerzo.- Para concreto vaciado en obra, en elementos de concreto armado, debe proporcionarse los siguientes recubrimientos mínimos para el acero de refuerzo:

1.- Concreto vaciado contra el terreno y permanentemente expuesto a él =7.5 cm.

2.- Concreto no expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno: Losas y muros un recubrimiento mínimo de r=2.0 cm.

Gancho estandar:

Doblez de 180° más una extensión de cuatro diámetros de la barra, pero no menos de 6.5 cm en el extremo libre de la barra.

Doblez de 90 ° más una extensión de doce diámetros de la barra en el extremo libre de la barra.

Longitudes de anclaje de fierros en tracción y compresión:

Diámetro	Area (cm ²)	f'c (kg/cm ²)	ld (cm)	ld (cm)
		175	30	24
3/8	0.71	210	30	22
½ y 5/8	1.29	175	32	33
		210	32	30

Método de medición.

La unidad de medida será en kilogramos (kg); para tal efecto se calculará el peso del acero habilitado y colocado en los elementos de acuerdo a planos y por avance.

Forma de pago.

Se pagará mediante valorización de acuerdo a los metrados ejecutados, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al

precio unitario de contrato para la partida “Acero $f'y=4200\text{kg/cm}^2$ ” entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

03.01.08 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO m2

Idem 02.03.03

03.02 TOMAS LATERALES (2)

03.02.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

03.02.02. RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Idem 03.01.02

03.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.02.04 SOLADO E=0.10M (CONCRETO F'C=100KG/CM2)

Idem 03.01.04

03.02.05 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2

Idem 03.01.05

03.02.06 MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140KG/CM2

Descripción.

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado de concreto de clase $f_c=140\text{ kg/cm}^2$ para asentar piedra grande de 6” – 12” según corresponda, así como el manipuleo y colocación de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas /02.03).

La piedra asentada en concreto $f_c=140\text{kg/cm}^2$, será utilizada en las losas de entrada y salida del barraje, asimismo en las salidas de las tomas laterales.

Método de medición.

Este trabajo será medido por metro cúbico (m³), para tal efecto se calculará el área de la sección transversal por la altura y/o longitud de los elementos estructurales y por avance de obra.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**03.02.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA
m²**

Idem 03.01.06

03.02.08 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS m²

Descripción.

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipó y la ejecución de las operaciones necesarias para la fabricación, él encofrado y desencofrado de los elementos que tengan contacto con el concreto.

Ejecución.

Los encofrados serán diseñados y construidos de tal forma que resistan plenamente el empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse y ser capaces de resistir las cargas previstas durante el periodo de fraguado. Para los muros de las obras de arte se fabricarán con madera Tornillo de 1” – 3”, la fabricación consiste en armar n estructuras de madera en total acuerdo con los elementos de la obra de arte, se colocarán para el vaciado del concreto.

En los elementos de losas se utilizará madera tornillo de espesor ¾” – 1”.

Por otro lado el material de los encofrados podría ser de metal, madera o ambos, en el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada para lograr un acabado normal, en otro caso de usar paneles de Triplay de 18 mm de espesor la superficie en contacto con el concreto debe estar tratada para lograr un acabado caravista.

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

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiadas convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concreto seco, lechada, etc.

Asimismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite normal parafínico refinado u otro aditivo de probada calidad y aprobado por la Supervisión, para las superficies visibles se exigirá un acabado tipo caravista.

Este tratamiento deberá aplicarse (24) horas antes como mínimo, de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite y/o aditivo desmoldante aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Todos lo encofrados para volver a ser usados, no deberán presentar alabeo, ni deformaciones y deberán ser limpiados con sumo cuidado antes de volver a ser colocados.

Desencofrado, se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de las estructuras.

La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido la consistencia necesaria para aportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto, los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar demasiado los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Se recomienda lo siguiente:

- | | | |
|--------------------------|--|---------|
| <input type="checkbox"/> | Costado de losas apoyadas en terreno talud | 24 hr |
| <input type="checkbox"/> | Costado de vigas, muros que no sostengan terreno | 24 hr |
| <input type="checkbox"/> | Muros que sostengan terreno | 7 días |
| <input type="checkbox"/> | Muros y columnas sin carga | 3 días |
| <input type="checkbox"/> | Losas | 14 días |
| <input type="checkbox"/> | Fondo de vigas | 21 días |

Método de medición.

Este trabajo será medido por (m), del área de contacto con el concreto.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.02.09 ACERO DE REFUERZO f'y=4,200 kg/cm² kg**Idem 03.01.07****03.02.10 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO m****Idem 02.04.02****03.02.11 JUNTAS DE WATER STOP 4"****Descripción.**

Estas partidas contemplan el suministro de tapajuntas del tipo Water Stop, para sellado de las juntas de contracción y dilatación, de las estructuras (obras de arte) indicadas en los planos y según las especificaciones técnicas.

Los trabajos incluyen los costos de mano de obra, materiales, equipos y todos los costos necesarios para sellado de las juntas en las estructuras.

Ejecución.

Se usarán tapajuntas del tipo Water Stop de 6", donde lo indique el diseño.

En el caso de las juntas de contracción, la superficie que separa los concretos de diferentes vaciados será pintado con producto bituminoso, mientras que en las juntas de dilatación se colocará teknoport de 25 mm., de modo que dejen el espacio necesario para relleno del material elástico de la junta.

Método de Medición.

La medición será por metro (m.) de Junta Water Stop colocado, los cuales serán verificados en obra, y de acuerdo a los planos correspondientes, así mismo serán aprobados por la SUPERVISION.

Forma de Pago.

La unidad de medida para pago es el metro (m.) de Junta con Water Stop colocada y aprobada por la SUPERVISION.

03.02.12 SUM. E INST. COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE EN CANAL (1.20x0.80)

El trabajo incluido en este rubro consistirá en el suministro de las compuertas de la obra como se muestra en los planos y se especifica aquí. Se incluyen los mecanismos de izaje, braquetas, etc., necesarios para que las compuertas trabajen eficientemente en las condiciones que serán sometidas.

Las compuertas serán de dimensiones, condiciones y requerimientos a que serán sometidos dentro de la obra proyectada y que se indican en los planos. Los materiales de acero estructurales y otros relativos a los mismos para las compuertas, deberán sujetarse a los especificados en los planos o serán similares a los mismos, previa aprobación de la Supervisión. Los materiales se dan en el cuadro siguiente:

MATERIAL	ESPECIFICACION
Perfiles laminados en caliente	ASTM A – 36
Acero Estructural	ASTM A – 36
Plancha de Acero	ASTM A – 27
Fundición de Acero	ASTM A – 490
Pernos de Acero Inoxidable (Pernos hechos máquinas).	AISI 304 Tipo 416
Varillas de Anclaje – Acero Estructural	ASTM B-1.44
Pasador de Acero inoxidable.	ASTM – 193
Presión del pasador (Camiseta de Bronce, Pernos en General).	AWS D1.1 ASTM para Iron & Steel Arc.
Soldadura de Procedimientos	Weiding Electrodes AWS E –
Vástago de Acero	7018
Neopreno Shore A6 +/- 5	SAE 1045

Todas las compuertas se suministrarán y montarán listas para el servicio en forma completa con las dimensiones indicadas en los planos y de acuerdo a las especificaciones.

En el alcance del suministro del equipo debe incluirse en la instalación el vaciado del concreto de segunda etapa.

El Residente debe incluir en la entrega de la compuerta los repuestos siguientes: un juego de pernos con tuercas, grasa especial y piezas de repuesto necesarias que están sometidas al desgaste (ejemplo juego completo de los sellos de neopreno) considerando este suministro para un servicio de dos años.

De acuerdo al tamaño de las respectivas compuertas se proveerán de marcos necesarios con bridas para empotrarse en el concreto. Los marcos se fijarán y anclarán debidamente en las paredes de concreto. Los dispositivos de accionamiento han de poderse manejar desde los puentes de mando y presentar tales dimensiones que el manejo pueda ser efectuado por un hombre, mediante el accionamiento directo de la volante sobre el eje roscado. Lo importante de las compuertas es el sellado en que se usarán Neopreno según el diseño.

Los orificios deben abrir y cerrar completamente.

Sistemas de Recubrimiento

Los sistemas de pintura usados en las diversas ubicaciones tal como se indican en la descripción de los sistemas y en las especificaciones técnicas, son las siguientes:

Sistema de recubrimiento S – 1

Tipo de Sistema de recubrimiento Superficies en contacto con el agua.

Ubicación	Superficies exteriores de secciones de compuertas y de ataguías, partes empotradas, líneas de paso de agua.
Preparación de la Superficie	Limpieza con arenado al metal blanco según SSPC SP10 perfil del arenado (“blast profile”) : 0.05 mm.
Cubierta de Imprimante	Un imprimante inorgánico Anticorrosivo Epóxico rico en zinc, de autocurado. Espesor de película seca 4.mils.

Color	Opcional
Limpieza de Superficie	Si hay retardo, limpieza por solvente según SSPC SP1. Si hay deterioro para limpieza en sitio, emplear herramientas según SSPC SP320 mm.
Acabado final	Tres capas de Esmalte epoxico. Espesor de película seca: 10 mils (mínimo).
Color de acabado	Amarillo Seguridad.

Sistema de Recubrimiento S – 2

Tipo de sistema de recubrimiento	Esmalte de equipo.
Servicio	Exposición al clima y alta humedad.
Ubicación	Superficies exteriores de compuertas y de las ataguías y complemento.
Preparación de la Superficie	Limpieza por arenado al metal blanco según SSPC SP10 perfil del arenado (blast profile) : 0.05 mm.
Recubrimiento de Imprimante	Imprimante inorgánico Anticorrosivo Epoxica rico en zinc, espesor de película seca : 4 mils
Color	Opcional.
Limpieza de la Superficie	Para retardo, limpieza con solvente según SSPC SP1. Para deterioro, retoque en sitio, limpieza con herramientas según SSPC SP3.
Recubrimientos finales	Tres capas de poliamina epoxica (polymide epoxy). Espesor de película seca: 10 mils.
Color	Primera y segunda capa : Amarillo Seguridad.

Requisitos de diseño

Las compuertas, ataguías, partes empotradas y equipos de izaje serán diseñadas de acuerdo con las normas siguientes, excepto las detalladas de

otro modo. La última edición actualizada a la época del diseño deberá ser usada en cada caso.

1. Diseño Estructural

AISC American Institute of Steel Construcción

AWS D1.1 American Welding Society. Código de Soldadura Estructural

DIN 19704/19705/4144 Deutsches Institut fur Normung e.V.

2. Diseño Mecánico

CMAA N° 70 Crane Manufactures Association of America Specification for Electric Overhead Travelling Cranes.

AISE N° 07 American Institute of Steel Engineers, specifications for designs of ladle hooks.

AGMA American Gear Manufactures Association Standards for Gearing, Gear Reducers, Flexible Coupling, etc.

En el mecanismo de izamiento del vástago roscado, la tuerca debe estar constituida de una aleación de Bronce resistente a los esfuerzos correspondientes, para evitar el desgaste prematuro de dicho mecanismo, es decir de material diferente al vástago de acero (SAE-1045). El tomillo del vástago debe tener su acabado superficial muy fino y la tuerca interiormente montada entre dos rodamientos de bola de contacto angular, para reducir la resistencia al giro del mecanismo en ambos sentidos.

Pruebas, Controles e Inspecciones.

Sobre las bases de las Especificaciones Técnicas y de las normas adoptadas el Residente someterá a la Supervisión una lista preliminar de las pruebas,

controles e inspecciones a que deberán ser sometidos los materiales y equipos.

La Supervisión será informada sobre los programas de producción y de prueba, de manera que pueda llevar a cabo sus verificaciones y presenciar los ensambles, pruebas y controles de manera eficaz y apropiada. El Residente comunicará a la Supervisión en forma escrita la fecha y el lugar de las inspecciones-pruebas. Para la coordinación de las inspecciones de taller y de las pruebas, el Residente informará a la Supervisión sobre sus cronogramas de fabricación de cada componente importante. En estos programas figurarán claramente las fechas en que comenzarán y terminarán las fases de trabajo, así como los períodos de las inspecciones y pruebas. Las comunicaciones escritas relativas a pruebas y controles que el Residente dirija a la Supervisión, deberán contener información general del equipo o material por aprobar, así como un programa de pruebas por efectuar. El Residente efectuará Pruebas Tipo, de modelo o de diseño, para probar que el material a ser suministrado o su diseño está de acuerdo con las provisiones de las Especificaciones Técnicas. Las Pruebas Tipo, de modelo o de diseño serán llevadas a cabo en presencia de la Supervisión, en los locales del Fabricante, quién suministrará las facilidades adecuadas para este tipo de pruebas. Todo equipamiento debe ser inspeccionado cuidadosamente y probado en el lugar de construcción para mostrar que éste es satisfactorio. Estas pruebas deben ser llevadas a cabo en presencia de la Supervisión.

Las pruebas deben ser realizadas en dos estados:

A.↯- El primer estado de pruebas comprende:

I) Sin Carga

II) Bajo una carga

B.↯- El segundo estado de pruebas comprende

Bajo la carga total aplicable aprobada por la Supervisión.

El costo de todas las pruebas y controles, están incluidos en los precios cotizados por el Residente.

Cálculos

En el suministro de la compuerta el Residente deberá incluir los cálculos técnicos de diseño elaborados en base al plano base del expediente técnico, especificaciones técnicas, criterios de diseño, montaje de fábrica, revisión y control de las piezas de construcción.

Todos los cálculos serán presentados a tiempo para su revisión y aprobación de la Supervisión; sin embargo, esta aprobación en ningún caso eximirá al Residente de su responsabilidad sobre la calidad e integridad de los equipos y estructuras suministrados, en cumplimiento de los requerimientos contractuales.

El Residente deberá realizar todos los cálculos para determinar las fuerzas y esfuerzos resultantes tanto de las cargas permanentes y sobrecargas estáticas, como las originadas por un sismo de diseño para cualquiera de los equipos de suministro.

El equipo debe suponerse en operación bajo el caso de cargas de diseño desfavorable (como se señala en las Especificaciones Técnicas correspondientes).

Las fuerzas hidráulicas sobre las compuertas, deben calcularse de acuerdo a las fórmulas y prácticas aceptables, con las compuertas cerradas y bajo presión de agua solamente en el lado de aguas arriba.

En cualquier estructura o miembro importante que transporte carga, las fuerzas sísmicas y cargas, cuando se adicionen a las fuerzas o cargas que originan el caso de carga más desfavorable, no deben en ningún caso:

- Causar esfuerzos que excedan el 95% del límite de fluencia
- Causar una deformación permanente
- Causar rotura

Los cálculos deben comprender la propia estructura así como la transferencia de fuerzas a la cimentación.

Sello de Goma - Hermeticidad

El material usado para sellos de goma estará compuesto de goma natural (o copolímero de butadieno y estireno o una mezcla de ambos) deberá contener refuerzo de carbón negro, óxido de zinc, acelerantes, antioxidantes, agentes de vulcanización y plastificantes. El material deberá estar compuesto para producir un sello con adherencia adecuada y resistencia a la abrasión,

rugosidad, intemperie, temperatura y propiedades de resistencia al envejecimiento para brindar una buena impermeabilización.

Los sellos deberán cumplir con las propiedades siguientes:

Dureza shore Tipo A60 □ 5

Esfuerzo de tensión 20,000 kPa

Elongación 400 %

Todas las esquinas deberán ser premoldeadas y deberán tener radio adecuado en el lado interior. Todas las juntas en taller como en campo serán ubicadas a una distancia razonable de las esquinas. Todas las juntas serán vulcanizadas en caliente.

Aplicar grasa especial en los lugares donde se requiera, con aprobación de la supervisión.

Método de Medición

La presente partida será medida en Unidad (und) según el tipo indicado, se entiende como unidad a todo el conjunto que conforma la compuerta como se indica en el plano de compuerta, incluye los repuestos necesarios.

La fabricación de las compuertas debe estar a cargo de una empresa especializada en el ramo.

El Residente, previo a los trabajos de vaciado de concreto, en la zona donde van a ir instaladas las compuertas, deberá contar con los planos detallados de compuertas aprobados por el Supervisor.

El Residente, en base al plano de diseño de compuertas, deberá elaborar el plano detallado constructivo, antes de su fabricación para su aprobación por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

El pago será por Unidad instalada, al costo unitario de contrato para cada tipo de Compuerta del presupuesto, entendiéndose que dicho costo constituirá compensación total por el material, mano de obra, equipo, herramientas, instalación, pruebas, repuestos, transporte y demás accesorios necesarios para la ejecución de esta partida.

03.02.13 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Idem 02.03.03

03.03 TOMAS DIRECTAS (25)

03.03.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

03.03.02 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Idem 03.01.02

03.03.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.03.04 SOLADO E=0.05M (CONCRETO F'C=140KG/CM2)

Idem 03.01.04

03.03.05 MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=140KG/CM2

Idem 03.02.06

03.03.06 CONCRETO FC=175 KG/CM2

Idem 02.03.01

03.03.07 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2

Idem 03.01.05

03.03.08 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.03.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS

Idem 03.02.08

03.03.10 ACERO DE REFUERZO f'y=4,200 kg/cm2

Idem 03.01.07

03.03.11 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO

Idem 02.04.02

03.03.12 SUM. E INST. COMPUERTA METALICA CON IZAJE EN TOMA (0.75 x 0.60 m)

03.03.13 SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.00)

03.03.14 SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS (1.10X1.20)

Idem 03.02.12

03.03.15 SUMINISTRO DE ATAGUIA DE MADERA

Descripción.

Está referida a la confección, traslado e instalación de ataguía de madera, con las medidas, diseños indicados en los planos.

El Ataguía será confeccionado de madera de 1" de espesor, la madera a utilizar será de tornillo o similar, está será cubierta con barniz, para evitar que la humedad lo deteriore al estar en contacto con el agua.

Método de medición.

Este trabajo será medido por la unidad (und), considerando la unidad el integro de la confección e instalación.

Forma de pago.

Será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.03.16 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Idem 02.03.03

03.04 ALCANTARILLAS (15)

03.04.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

03.04.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Idem 02.02.03

03.04.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.04.04 SOLADO E=0.10M (CONCRETO F'C=100KG/CM2)

Idem 03.01.04

03.04.05 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2

Idem 03.01.05

03.04.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.04.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS

Idem 03.02.08

03.04.08 ACERO DE REFUERZO $f'y=4,200$ kg/cm²

Idem 03.01.07

03.04.09 JUNTAS DE WATER STOP 4"

Idem 03.02.11

03.04.10 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Idem 02.03.03

03.05 PUENTES PEATONALES (7)

03.05.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

03.05.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Idem 02.02.03

03.05.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.05.04 CONCRETO CICLOPEO $FC=175$ KG/CM² + 25 % PM.

Descripción.

Se refiere a los trabajos que son necesarios realizar, con el fin de suministrar, habilitar, preparar y colocar en sus posiciones finales el concreto $f'c=175$ kg/cm² y piedra grande; según las dosificaciones que apruebe el Supervisor de Obra y según el respectivo diseño de mezclas proporcionado por el Ing^o Residente.

Se utilizarán los siguientes materiales, Cemento, arena, grava, piedra y agua en las dosificaciones que apruebe el Supervisor de Obra, asimismo se utilizarán equipos como vibradora, mezcladora de concreto, buggies y volquetes para el transporte de agregados.

Ejecución.

Consiste en la preparación y vaciado de $C^{\circ} f^{\circ} c=175 \text{ kg/cm}^2$, según las formas encofradas, sobre piedra previamente colocada y acomodada en una proporción al 30%PM en volumen por metro cúbico.

Las especificaciones de los materiales a usar será el que corresponde a las especificaciones generales, debiendo de considerar que el concreto a utilizar cumpla con dichos requisitos. Asimismo los encofrados deberán ser aprobados y revisados por el Supervisor de Obra previamente al vaciado con concreto de tal manera que verifique las dimensiones finales según los planos.

Controles

No se permitirá el uso de menos de 5 bolsas de cemento por m³.

Para el presente caso, la resistencia mínima a la compresión requerida a los 28 días será de 175 Kg/cm².

Se verificará la compacidad de la piedra y la distribución de la mezcla de concreto en los intersticios de las piedras (mínimo de 0,10 m).

Una vez comprobada la calidad del concreto se dará por aprobada la partida ejecutada.

Método de medición

Este trabajo será medido en metros cúbicos (m³) por avance y de acuerdo a planos.

Forma de pago

Se pagará siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/ Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.05.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 m3

Idem 03.01.05

03.05.06 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2 m3

Idem 03.01.05

03.05.07 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.05.08 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO GRADAS

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para la fabricación del encofrado y desencofrado de los elementos que tengan contacto con el concreto.

Ejecución

Los encofrados serán diseñados y construidos de tal forma que resistan plenamente el empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse y ser capaces de resistir las cargas previstas durante el periodo de fraguado. Para las gradas se fabricarán con madera Tornillo de 1" – 3", la fabricación consiste en armar n estructuras de madera en total acuerdo con los elementos de la obra de arte, se colocarán para el vaciado del concreto.

En los elementos de losas se utilizará madera tornillo de espesor $\frac{3}{4}$ " – 1".

Por otro lado el material de los encofrados podría ser de metal, madera o ambos, en el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada para lograr un acabado normal, en otro caso de usar paneles de Triplay de 18 mm de espesor la superficie en contacto con el concreto debe estar tratada para lograr un acabado caravista.

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

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiadas convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concreto seco, lechada, etc.

Asimismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite normal parafínico refinado u otro aditivo de probada calidad y aprobado por la Supervisión, para las superficies visibles se exigirá un acabado tipo caravista.

Este tratamiento deberá aplicarse (24) horas antes como mínimo, de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite y/o aditivo

desmoldante aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Todos lo encofrados para volver a ser usados, no deberán presentar alabeo, ni deformaciones y deberán ser limpiados con sumo cuidado antes de volver a ser colocados.

Desencofrado, se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de las estructuras.

La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido la consistencia necesaria para aportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto, los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar demasiado los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Se recomienda el siguiente tiempo para el desencofrado:

- | | | |
|--------------------------|--|---------|
| <input type="checkbox"/> | Costado de losas apoyadas en terreno talud | 24 hr |
| <input type="checkbox"/> | Costado de vigas, muros que no sostengan terreno | 24 hr |
| <input type="checkbox"/> | Muros que sostengan terreno | 7 días |
| <input type="checkbox"/> | Muros y columnas sin carga | 3 días |
| <input type="checkbox"/> | Losas | 14 días |
| <input type="checkbox"/> | Fondo de vigas | 21 días |

Método de medición

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²), del área de contacto con el concreto.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.05.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS

Idem 03.02.08

03.05.10 ACERO DE REFUERZO f'y=4,200 kg/cm² kg

Idem 03.01.07

03.05.11 JUNTAS DE NEOPRENO

Descripción.

Comprende los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipo necesarios para realizar el sellado de las juntas de construcción cuyas características es garantizar su impermeabilización en las obras de arte.

Ejecución.

Se colocará la tira de caucho de ancho 3" a 6", empotrado en el concreto de las dos caras de la junta para obtener la impermeabilización, este tipo de juntas irán en los lugares indicados en los planos o donde indique la Supervisión y/o Inspector.

La separación entre los concretos será de 1" empleando plancha teknopor y como relleno del sellado que estará en contacto con el agua se empleará mortero asfalto-arena 1:3. El mortero asfáltico está compuesto por la combinación arena fina y asfalto RC-250, rellenándose según detalles indicados.

Método de medición.

Este trabajo será medido en metros lineales (m) por avance y de acuerdo a planos.

Forma de pago

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/ Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.05.12 SUM. E INST. DE BARANDA DE TUBO F° G°. 1 1/2"

Descripción.

Son los trabajos que se realizan para la instalación de las barandas de protección de tubo galvanizado de diámetro de 2.0", la baranda tendrá una longitud de 4.80 metros y una altura de 1 metro, de acuerdo al detalle de los planos. Se instalará con la finalidad de que los peatones o animales crucen de un extremo a otro del canal y estos no se caigan al canal, la baranda estará

lo suficientemente anclada al sardinel del puente o pasarela que garantice la seguridad de los peatones.

Procedimiento.

Las barandas se instalarán anclando los parantes de soporte al sardinel para lo cual en el momento del vaciado de los sardineles se dejarán orificios de 2 1/4” de diámetro, una vez colocados los parantes en dichos orificios estos serán sellados con concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Para el acabado, los elementos serán lijados hasta obtener el metal casi blanco, según PSC-SP-10 para luego aplicar, base anticorrosiva epóxica rico en zinc por 2 mm de espesor seco, el acabado será con Coaltarepóxico C-200 por 1.68 mm de espesor seco, el color del acabado final será definido en obra.

Las herramientas y equipos a utilizar son las siguientes: plancha de batir, batea, plomada, nivel de mano, brocha soplete, lija, espátula, etc.

Método de medición.

La unidad de medida de esta partida será por metro lineal (m) de baranda, la altura está especificada en los planos.

Forma de pago.

El pago se efectuará por metro lineal de baranda instalada el pago será equivalente al precio unitario correspondiente a la partida “Baranda de tubo de fierro galvanizado de 2.0”, con las dimensiones indicadas en el expediente técnico.

03.05.13 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Idem 02.03.03

03.06 PUENTES ALCANTARILLA (2)

03.06.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

03.06.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Idem 02.02.03

03.06.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.06.04 SOLADO E=0.10 M (CONCRETO F'C=140KG/CM2)

Idem 03.01.04

03.06.05 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2 m3

Idem 03.01.05

03.06.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.06.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS

Idem 03.02.08

03.06.08 ACERO DE REFUERZO f'y=4,200 kg/cm2

Idem 03.01.07

03.06.09 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO m

Idem 02.04.02

03.06.10 JUNTAS DE WATER STOP 4"

Idem 03.02.11

03.06.11 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO m2

Idem 02.03.03

03.07 ESTRUCTURA DE RETENCION (7)

03.07.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

**03.07.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
SELECCIONADO**

Idem 02.02.03

03.07.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.07.04 SOLADO E=0.10 M (CONCRETO F'C=140KG/CM2)

Idem 03.01.04

03.07.05 CONCRETO ARMADO F'C=210 KG/CM2 m3

Idem 03.01.05

03.07.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.07.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS

Idem 03.02.08

03.07.08 ACERO DE REFUERZO $f'y=4,200$ kg/cm²

Idem 03.01.07

03.07.09 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO

Idem 02.03.03

03.07.10 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO

Idem 02.04.02

03.07.11 JUNTAS DE WATER STOP 4"

Idem 03.02.11

**03.07.12 SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS
(0.95x1.50)**

**03.07.13 SUM. E INST. DE COMPUERTAS CON ISAJE EN TOMAS
(0.90x1.25)**

03.08 AFORADOR PARSHALL (1)

03.08.01 EXCAVACION MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Idem 03.01.01

**03.08.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
SELECCIONADO**

Idem 02.02.03

03.08.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE

Idem 03.01.03

03.08.04 SOLADO E=0.10 M (CONCRETO $F'C=140$ KG/CM²)

Idem 03.01.04

03.08.05 CONCRETO ARMADO $F'C=210$ KG/CM² m³

Idem 03.01.05

03.08.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS CARA VISTA

Idem 03.01.06

03.08.07 ACERO DE REFUERZO $f'y=4,200$ kg/cm²

Idem 03.01.07

03.08.08 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO m²

Idem 02.03.03

03.08.09 JUNTAS DE CONTRACCION CON ELASTOMERICO m

Idem 02.04.02

03.08.10 TUBOS DE ADMISION 1"

Descripción

Consiste en la instalación de tubería de 1" que conecta el aforador Parshall con las cámaras de reposo.

Ejecución

Se ejecuta la ubicación y trazo de acuerdo con la ubicación del aforador Parshall y las cámaras de reposo, especificados en los planos.

Se tomará las medidas de seguridad necesarias para que ni durante el proceso de manipuleo ni durante la instalación de la tubería, estos sufran daños que puedan afectar su calidad y propiedades. En el caso de producirse algún daño a la tubería o accesorio durante este proceso, se hará su cambio inmediato

Durante todos los trabajos, se cuidará que no queden encerrados objetos ni materiales extraños en la tubería. Para evitar esto, se taponará las entradas de los tubos cada vez que el trabajo se interrumpa.

Método de medición

La unidad de medida de esta partida será por metro lineal (m).

Forma de pago

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/ Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

04.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAÑOS QUIMICOS

Descripción.

Un baño químico está constituido por la excavación de un silo y sobre el una caseta prefabricada que servirá de servicio higiénico y tiene por finalidad evitar la contaminación del medio por las deposiciones de las personas que trabajarán en la obra..

Ejecución: El silo es el lugar donde se depositan las deposiciones humanas para evitar focos infecciosos y prevenir de esta manera enfermedades que puedan afectar a la salud humana y al medio ambiente. Debe estar construido a una distancia de 15 metros de la fuente de agua y a 15-20 metros de la vivienda. Se excavará un hoyo de 1.0m*1.0 m*2.0m y se acondicionará para colocar sobre él una caseta prefabricada para su uso como servicio sanitario.

Conservación: No arrojar dentro del hoyo aguas de lluvia. Conservar bien limpia y libre de basura. Desinfectar con ceniza o cal después de cada deposición.

Clausura de silo sanitario: Con el cambio de ubicación de la caseta, debe efectuarse el cierre del silo sanitario, consistente en desmontaje de la infraestructura y relleno de la excavación con el material propio de la misma excavación.

Método de medición.

La unidad de medida considerada es la unidad (und), el cual corresponde el suministro, instalación y retiro de los baños con la aprobación del Supervisor.

Forma de pago.

El pago se efectuará por unidad instalada, y desmontada de acuerdo al desarrollo de la obra, de tal manera que se va ha considerar un 70% del total de la partida una vez que haya sido instalados los baños y un 30% al final de la obra cuando estos hayan sido retirados y el terreno quede completamente relleno y limpio y con la aprobación del Supervisor.

Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo, asimismo comprende todos los costos, por concepto de colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y en general todo costo relacionado con la correcta excavación de los silos, de acuerdo a esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

04.02 MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO

Descripción.

Bajo esta partida, se procederá a habilitar los caminos de acceso desde la trocha Carrozable existente hacia la habilitación de las “plataformas”, con el objeto de concentrar las operaciones de las diferentes actividades que permita tener condiciones adecuadas para la construcción de canal.

Esta partida se ejecutará con mano de obra y equipo para la habilitación de los caminos de acceso al canal por la margen izquierda del canal, cuya sección será lo suficiente para realizar los trabajos, de tal manera que permita efectuar los trabajos a lo largo de toda la longitud del canal.

Método de medición.

Este trabajo se medirá en (m²), correspondiente a la habilitación de caminos de acceso y plataformas a lo largo de canal.

Forma de pago.

Se pagará por la habilitación accesos y habilitación de plataformas, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.03 REACONDICIONAMIENTO DE AREAS AFECTADAS POR CAMINOS DE ACCESO TEMPORALES.

Descripción.

Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de la obra. Entre éstas se tiene los caminos provisionales (accesos y desvíos), camino de vigilancia y otras instalaciones en que la actividad constructiva haya alterado el entorno ambiental.

Consiste en trabajos de revegetación, colocación de capa orgánica o de otro material apropiado, que permita restituir a su condición original el terreno afectado temporalmente por la ejecución de la obra.

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

Esta partida también comprende la remoción de terreno vegetal en la preparación y restauración de canteras incluyendo el traslado del material apropiado para dicho trabajo, asimismo el acondicionamiento y recuperación de las áreas de botaderos.

Método de medición.

La recuperación ambiental de áreas afectadas por caminos provisionales, accesos y desvíos será medida por metro cuadrado (m²) de superficie reacondicionada, para la cual el Supervisor deberá dar su conformidad.

Forma de Pago.

El pago se hará al precio unitario pactado en el contrato que incluye todo costo por m², conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor.

El pago constituye compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, es decir deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

04.04 DISPOSICION Y ELIMINACION DE DESMONTE Y SUELO CONTAMINADO

Descripción.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda; de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Bajo esta partida se considera el material de desmonte proveniente de la remoción de la capa vegetal, orgánicos, material excedente de corte y excavaciones, derrumbes, escombros y suelo contaminado, el cual requiere ser transportado fuera de la obra para ser colocado en depósitos de desechos

o de material excedente DME indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor.

Equipo.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor, deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento del programa de trabajo y deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental y estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiadas, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad evitando el derrame o pérdida del material húmedo durante el transporte.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no debe sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Método de medición.

Este trabajo se medirá en metros cúbicos (m³). El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Residente utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor,

éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

Forma de Pago.

El pago de las cantidades de transporte determinados y medidos en la forma antes indicada, se hará al precio unitario de m³ pactado en el contrato, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor. El pago constituye compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, es decir deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

05 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

05.01 PREVENCION DE RIESGO Y ACCIDENTES DE SALUD

Descripción.

Bajo esta partida, se procederá prever los riesgos y accidentes de la salud del personal involucrados en la ejecución de la obra proporcionándoles del equipo necesario y adecuado para minimizar los accidentes laborales.

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá proporcionar los accesorios de seguridad, con el objeto de evitar accidentes que atenten contra la salud del personal.

Método de medición.

Será medido como una unidad total de la partida y de acuerdo a las actividades desarrolladas.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, y de acuerdo a la disposición de los equipos y materiales suministrados a los trabajadores.

05.02 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Descripción.

Bajo esta partida, se procederá a desarrollar capacitaciones de inducción al personal en seguridad con el objeto de proteger la salud del personal.

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor, deberá implementar charlas de inducción diaria de 5 minutos al personal, respecto a la seguridad que deben tener al realizar las diferentes actividades, con el objeto de no atentar contra la salud.

Método de medición.

Este trabajo será medido de acuerdo al avance de la obra y a la implementación de charlas de inducción al personal respecto a la seguridad.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado de acuerdo al porcentaje de avance de la obra siempre y cuando se están desarrollando los talleres y capacitaciones programadas.

05.03 RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA

Descripción.

Bajo esta partida el ejecutor, deberá implementar los recursos necesarios con el objeto de salvar emergencias en seguridad y salud durante la obra, de acuerdo a los insumos considerados.

Durante la ejecución de la obra el Ejecutor deberá llevar un control de emergencias de seguridad y salud durante la obra.

Método de medición.

Este trabajo será medido como una unidad total de la partida y con la aprobación del supervisor, quien deberá verificar que se cuente con los insumos considerados en la partida de manera permanente en la obra.

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, y de acuerdo al porcentaje de avance de la

obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

06 VARIOS

06.01 ELABORACION Y TRAMITE DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

Descripción

Bajo esta partida, se procederá realizar la elaboración y el trámite del plan de monitoreo arqueológico.

Ejecución

Estos trámites se realizará antes de ejecutada la obra, ya se podrá en marcha al momento que se inicie la obra.

Método de medición

La unidad de medición de esta partida será global (GLB).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, y de acuerdo a la disposición de los equipos y materiales suministrados a los trabajadores.

06.02 EJECUCION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

Descripción

Bajo esta partida, se procederá realizar la ejecución del plan de monitoreo arqueológico.

Ejecución

El monitoreo arqueológico se realizara durante 3 meses contado desde el inicio de obra.

Método de medición

La unidad de medición de esta partida será mes (mes).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, y de acuerdo a la disposición de los equipos y materiales suministrados a los trabajadores.

06.03 PINTURA CON ESMALTE EN COMPUERTAS METALICAS INCLUYE ANTICORROSIVO

Descripción

Esta partida se refiere a la aplicación de pintura esmalte y pintura anticorrosiva a todas las compuertas existentes en buen estado contempladas en el proyecto.

Ejecución

Todos los materiales a emplearse en los trabajos de pintura serán de calidad certificada y acreditada procedencia en su respectiva clase y estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión. Los materiales serán llevados a la obra en sus envases originales cerrados y provistos de sello de garantía, sin evidencias de haber sido destapados, manteniéndose el producto inalterable en sus componentes. Estos envases no serán abiertos hasta tanto la Inspección haya procedido a su revisión a fin de comprobar su origen y condiciones.

No se aplicará pintura sobre superficies que previamente no hayan sido inspeccionadas, y los trabajos previos realizados a entera satisfacción de la supervisión.

La superficie a pintar, deberá ser previamente lijada y estar bien seca con la aplicación de perseverante.

Método de medición

La unidad de medición de esta partida será metro cuadrado (m²).

Forma de pago.

Se pagará, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y/o Inspector y, será pagado al precio unitario de contrato para la partida consignada en el presupuesto, y de acuerdo a la disposición de los equipos y materiales suministrados a los trabajadores.

2.5.10. ANEXOS N° 05

2.5.10.1. GRAFICOS Y TABLAS

Table 7.4 Discharge characteristics of Parshall flumes

Throat width b_c in feet or inches	Discharge range in $m^3/s \times 10^{-3}$		Equation $Q = K h_a^u$ (Q in m^3/s)	Head range in metres		Modular limit h_v/h_a
	minimum	maximum		minimum	maximum	
1"	0.09	5.4	$0.0604 h_a^{1.55}$	0.015	0.21	0.50
2"	0.18	13.2	$0.1207 h_a^{1.55}$	0.015	0.24	0.50
3"	0.77	32.1	$0.1771 h_a^{1.55}$	0.03	0.33	0.50
6"	1.50	111	$0.3812 h_a^{1.58}$	0.03	0.45	0.60
9"	2.50	251	$0.5354 h_a^{1.53}$	0.03	0.61	0.60
1'	3.32	457	$0.6909 h_a^{1.522}$	0.03	0.76	0.70
1'6"	4.80	695	$1.056 h_a^{1.538}$	0.03	0.76	0.70
2'	12.1	937	$1.428 h_a^{1.550}$	0.046	0.76	0.70
3'	17.6	1427	$2.184 h_a^{1.566}$	0.046	0.76	0.70
4'	35.8	1923	$2.953 h_a^{1.578}$	0.06	0.76	0.70
5'	44.1	2424	$3.732 h_a^{1.587}$	0.06	0.76	0.70
6'	74.1	2929	$4.519 h_a^{1.595}$	0.076	0.76	0.70
7'	85.8	3438	$5.312 h_a^{1.601}$	0.076	0.76	0.70
8'	97.2	3949	$6.112 h_a^{1.607}$	0.076	0.76	0.70
	in m^3/s					
10'	0.16	8.28	$7.463 h_a^{1.60}$	0.09	1.07	0.80
12'	0.19	14.68	$8.859 h_a^{1.60}$	0.09	1.37	0.80
15'	0.23	25.04	$10.96 h_a^{1.60}$	0.09	1.67	0.80
20'	0.31	37.97	$14.45 h_a^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
25'	0.38	47.14	$17.94 h_a^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
30'	0.46	56.33	$21.44 h_a^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
40'	0.60	74.70	$28.43 h_a^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
50'	0.75	93.04	$35.41 h_a^{1.60}$	0.09	1.83	0.80

Fuente: Diseño de Estructuras Hidráulicas-Mg. Ing. Martínez Ramos Hernán

Pedro

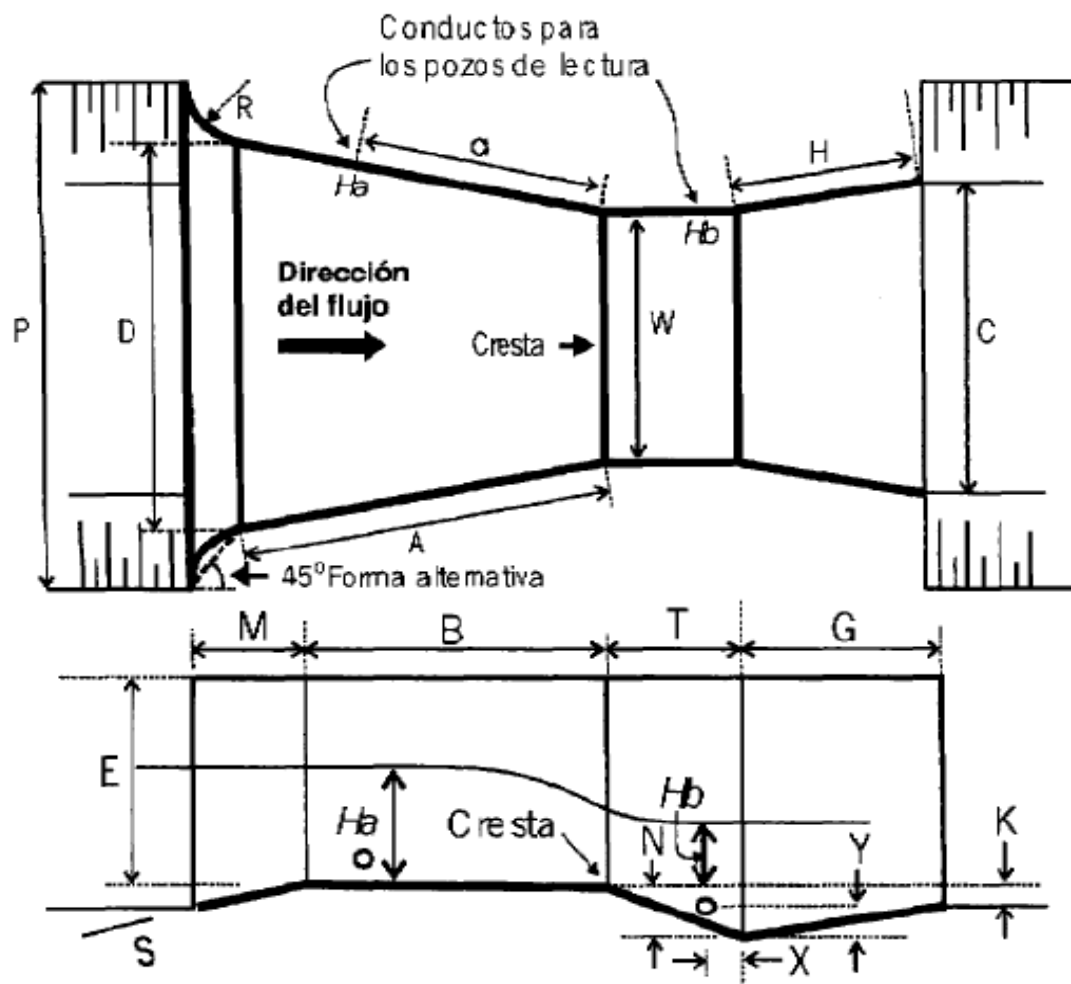
Table 7.3 Parshall flume dimensions (millimetres)

Dimensions as shown in Figure 7.9

	b_c	A	a	B	C	D	E	L	G	H	K	M	N	P	R	X	Y	Z
1"	25.4	363	242	356	93	167	229	76	203	206	19	-	29	-	-	8	13	3
2"	50.8	414	276	406	135	214	254	114	254	257	22	-	43	-	-	16	25	6
3"	76.2	467	311	457	178	259	457	152	305	309	25	-	57	-	-	25	38	13
6"	152.4	621	414	610	394	397	610	305	610	-	76	305	114	902	406	51	76	-
9"	228.6	879	587	864	381	575	762	305	457	-	76	305	114	1080	406	51	76	-
1'	304.8	1372	914	1343	610	845	914	610	914	-	76	381	229	1492	508	51	76	-
1'6"	457.2	1448	965	1419	762	1026	914	610	914	-	76	381	229	1676	508	51	76	-
2'	609.6	1524	1016	1495	914	1206	914	610	914	-	76	381	229	1854	508	51	76	-
3'	914.4	1676	1118	1645	1219	1572	914	610	914	-	76	381	229	2222	508	51	76	-
4'	1219.2	1829	1219	1794	1524	1937	914	610	914	-	76	457	229	2711	610	51	76	-
5'	1524.0	1981	1321	1943	1829	2302	914	610	914	-	76	457	229	3080	610	51	76	-
6'	1828.0	2134	1422	2092	2134	2667	914	610	914	-	76	457	229	3442	610	51	76	-
7'	2133.6	2286	1524	2242	2438	3032	914	610	914	-	76	457	229	3810	610	51	76	-
8'	2438.4	2438	1626	2391	2743	3397	914	610	914	-	76	457	229	4172	610	51	76	-
10'	3048	-	1829	4267	3658	4756	1219	914	1829	-	152	-	343	-	-	305	229	-
12'	3658	-	2032	4877	4470	5607	1524	914	2438	-	152	-	343	-	-	305	229	-
15'	4572	-	2337	7620	5588	7620	1829	1219	3048	-	229	-	457	-	-	305	229	-
20'	6096	-	2845	7620	7315	9144	2134	1829	3658	-	305	-	686	-	-	305	229	-
25'	7620	-	3353	7620	8941	10668	2134	1829	3962	-	305	-	686	-	-	305	229	-
30'	9144	-	3861	7925	10566	12313	2134	1829	4267	-	305	-	686	-	-	305	229	-
40'	12191	-	4877	8230	13818	15481	2134	1829	4877	-	305	-	686	-	-	305	229	-
50'	15240	-	5893	8230	17272	18529	2134	1829	6096	-	305	-	686	-	-	305	229	-

Fuente: Diseño de Estructuras Hidráulicas-Mg. Ing. Martínez Ramos Hernán Pedro

NOMENCLATURA DE LAS PARTES DEL AFORADOR PARSHALL



NOMENCLATURA

- W= Ancho de la garganta
- A= Longitud de las paredes de la sección convergente
- a=Ubicación del punto de medición H_b
- B= Longitud de la sección convergente
- C= Ancho de la salida
- D=Ancho de la entrada de la sección convergente
- E=Profundidad total
- T=Longitud de la garganta
- G=Longitud de la sección divergente
- H=Longitud de las paredes de la sección divergente
- K=Diferencia de elevación entre la salida y la cresta
- M=Longitud de la transición de entrada
- N=Profundidad de la cubeta
- P=Ancho de la entrada de la transición
- R=Radio de curvatura
- X=Abscisa del punto de medición H_b
- Y=Ordenada del punto de medición

Respecto a la tabla 1, se aclara que los valores de M, P y R no se reportan en algunos casos, ya que es posible que se realice una transición entre el canal y el aforador con una pared vertical a 45° respecto del eje horizontal del aforador, tal como se observa en la figura 3.

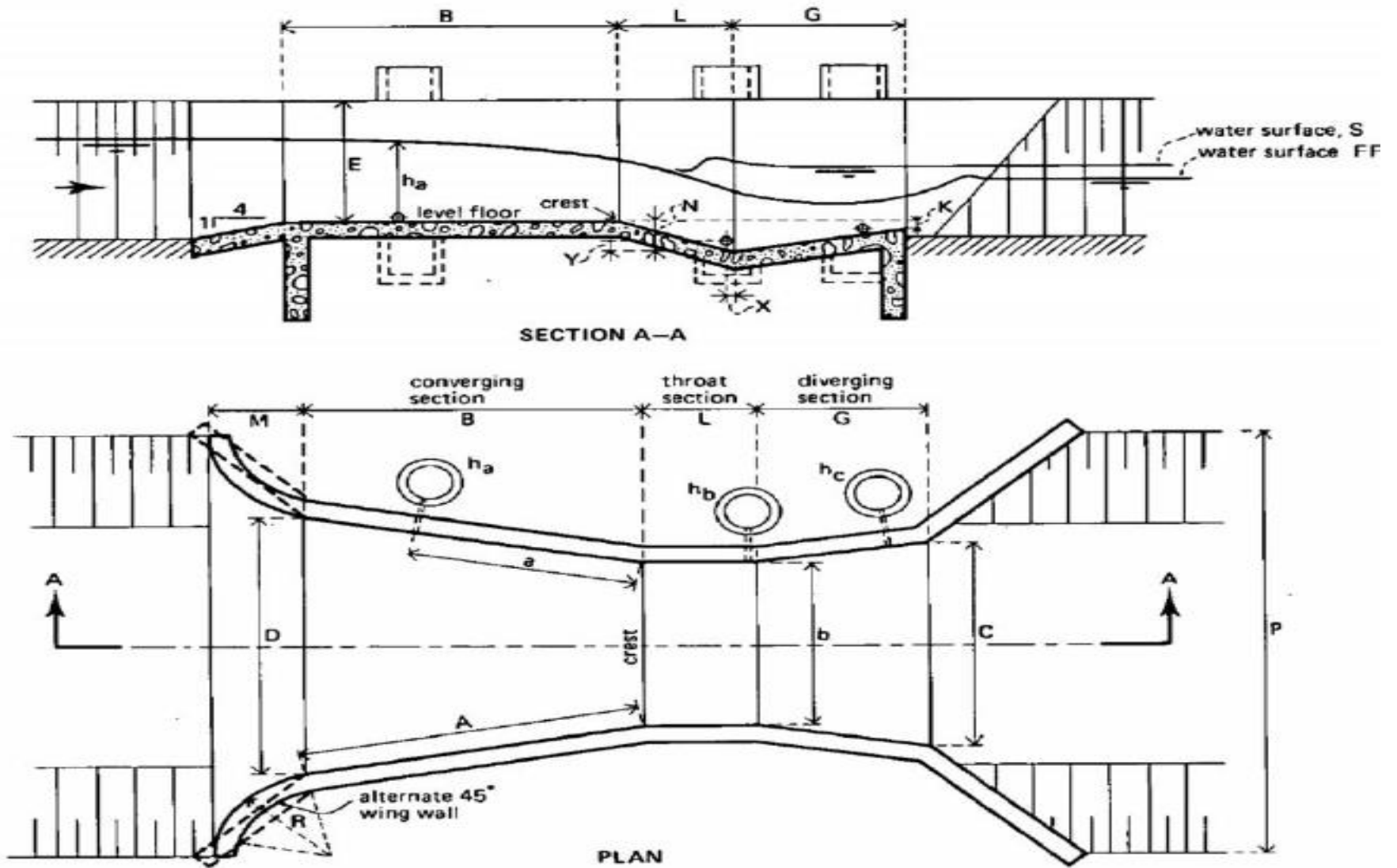
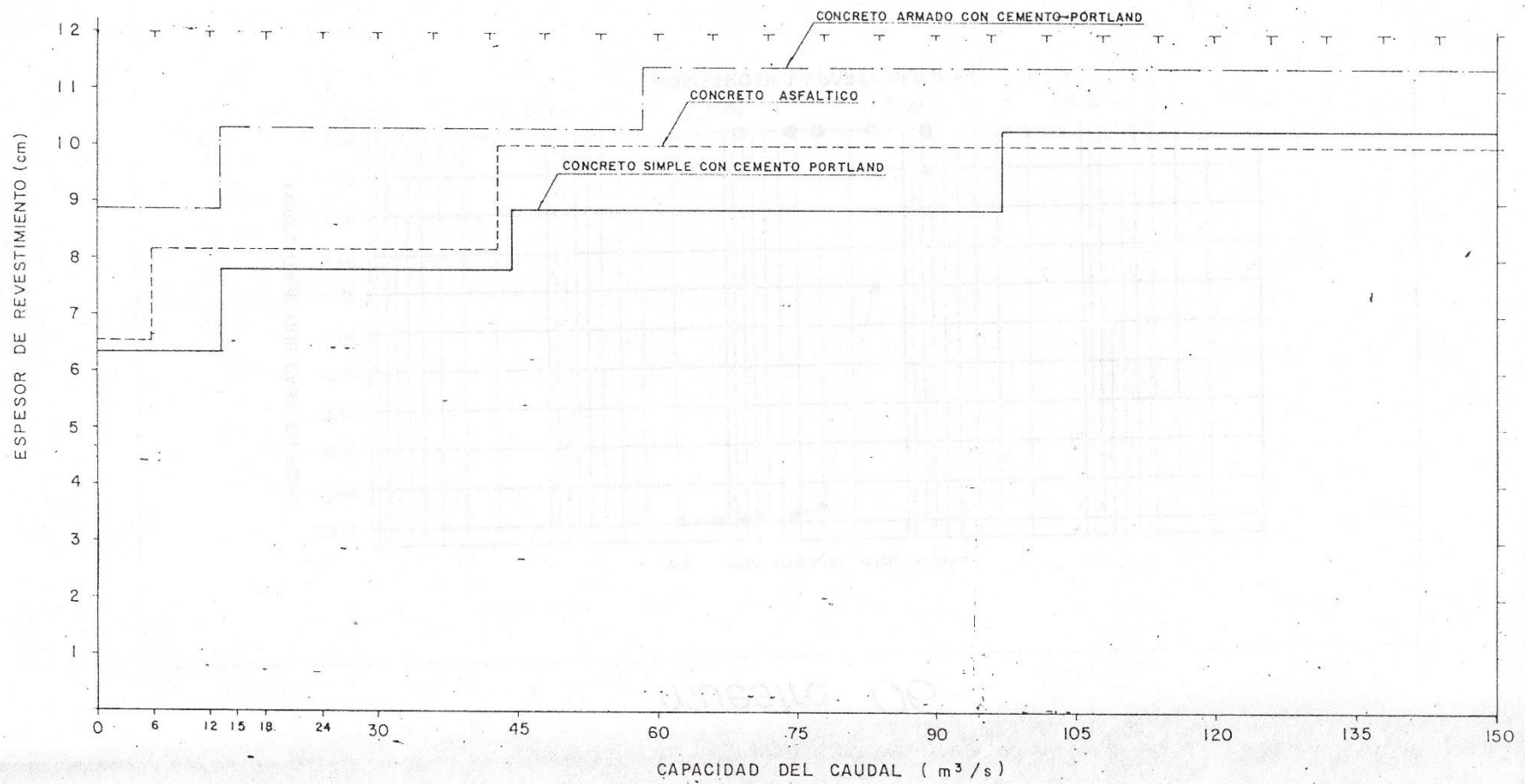


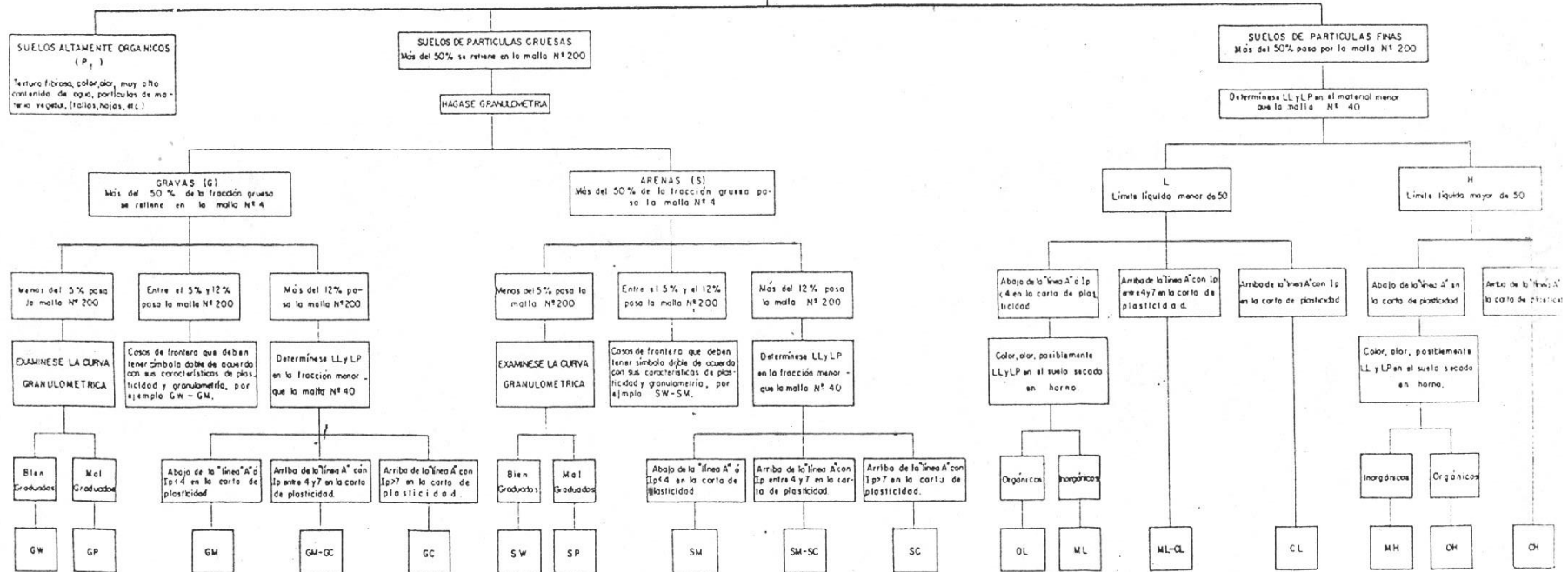
Figura 7.9 Dimensiones de canal Parshall

GRAFICO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REVESTIMIENTO DE UN CANAL



ANEXO
PROCEDIMIENTO AUXILIAR PARA IDENTIFICACION DE SUELOS
EN EL LABORATORIO
S.U.C.S.

HAGASE UN EXAMEN VISUAL DEL SUELO PARA DETERMINAR SI ES ALTAMENTE ORGANICO, DE PARTICULAS GRESAS O DE PARTICULAS FINAS, EN LOS CASOS DE FRONTERA DETERMINESE LA CANTIDAD QUE PASA POR LA MALLA N°200



NOTA - Los tamaños de las mallas son de la U.S. Estándar

Tabla Para Determinar el Diametro del Acero Segun el Area

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Peso
Ø" cm	AREA EN CENTIMETROS CUADRADOS																				Kg/m	
	1/4	0.635	0.315	0.633	0.950	1.267	1.584	1.900	2.217	2.534	2.850	3.167	3.484	3.800	4.117	4.434	4.751	5.067	5.384	5.701		6.017
3/8	0.953	0.713	1.425	2.138	2.850	3.563	4.276	4.988	5.701	6.413	7.126	7.839	8.551	9.264	9.976	10.69	11.40	12.11	12.83	13.54	14.25	0.589
1/2	1.270	1.267	2.534	3.801	5.068	6.335	7.602	8.869	10.14	11.40	12.67	13.94	15.20	16.47	17.74	19.01	20.27	21.54	22.81	24.07	25.34	0.994
5/8	1.588	1.979	3.958	5.937	7.916	9.895	11.87	13.85	15.83	17.81	19.79	21.77	23.74	25.73	27.71	29.69	31.66	33.64	35.62	37.60	39.58	1.552
3/4	1.905	2.850	5.700	8.550	11.40	14.25	17.10	19.95	22.80	25.65	28.50	31.35	34.20	37.05	39.90	42.75	45.60	48.45	51.30	54.15	57.00	2.275
7/8	2.223	3.879	7.758	11.64	15.52	19.40	23.27	27.15	31.03	34.91	38.79	42.67	46.55	50.43	54.31	58.19	62.06	65.94	69.82	73.70	77.58	3.043
1	2.540	5.067	10.13	15.20	20.27	25.34	30.40	35.47	40.54	45.60	50.67	55.74	60.80	65.87	70.94	76.01	81.07	86.14	91.21	96.27	101.3	3.974
Ø" A/2	PERIMETRO EN CENTIMETROS																				Ø"	
	1/4	0.318	1.990	3.990	5.955	7.980	9.975	11.97	13.96	15.96	17.95	19.95	21.94	23.94	25.93	27.93	29.92	31.92	33.91	35.91		37.91
3/8	0.477	2.992	5.985	8.977	11.97	14.96	17.95	20.95	23.94	26.93	29.93	32.92	35.91	38.90	41.89	44.89	47.88	50.87	53.86	56.86	59.85	3/8
1/2	0.635	3.970	7.980	11.97	15.96	19.95	23.94	27.93	31.92	35.91	39.90	43.89	47.88	51.87	55.86	59.85	63.84	67.83	71.82	75.81	79.80	1/2
5/8	0.794	4.987	9.975	14.96	19.95	24.94	29.92	34.91	39.90	44.89	49.87	54.86	59.85	64.84	69.82	74.82	79.80	84.78	89.77	94.76	99.75	5/8
3/4	0.953	5.985	11.97	17.95	23.94	29.93	35.91	41.89	47.88	53.86	59.85	65.83	71.82	77.80	83.79	89.77	95.76	101.7	107.7	113.7	119.7	3/4
7/8	1.112	6.982	13.96	20.95	27.93	34.91	41.89	48.88	55.86	62.84	69.82	76.80	83.79	90.77	97.75	104.7	111.7	118.7	125.7	132.7	139.6	7/8
1	1.270	7.980	15.96	23.94	31.92	39.90	47.88	55.86	63.84	71.82	79.80	87.78	95.76	103.7	111.7	119.7	127.7	135.7	143.6	151.6	159.6	1

CRITERIO DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO

Determinense los porcentajes de grava y arena de la curva granulométrica
 Dependiendo del porcentaje de finos (fracción que pasa la malla N° 200)
 los suelos gruesos se clasifican como sigue:
 • Menos de 5% GW, GP, SW, SP
 • Más de 12% GM, GC, SM, SC
 5% a 12%: Casos de frontera que requieren el uso de
 símbolos dobles

Coefficiente de uniformidad (C_u), Coeficiente de curvatura (C_c)

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}, \text{ mayor de 4; } C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}, \text{ entre 1 y 3}$$

No satisfacen todos los requisitos de graduación para GW

Límites de plasticidad abajo de la "línea A" ó I_p menor que 4

Arriba de la "línea A" y con I_p entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles

Límites de plasticidad arriba de la "línea A" con I_p mayor que 7

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}, \text{ mayor de 6; } C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}, \text{ entre 1 y 3}$$

No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW

Límites de plasticidad abajo de la "línea A" ó I_p menor que 4

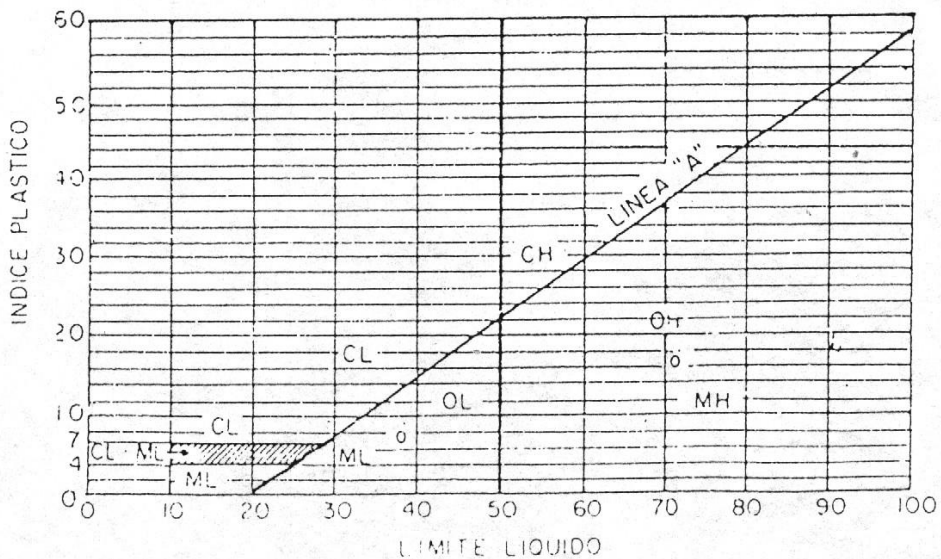
Arriba de la "línea A" y con I_p entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles

Límites de plasticidad arriba de la "línea A" con I_p mayor que 7

EQUIVALENCIA DE SIMBOLOS

G-Grava M-Limo O-Suelos orgánicos W-Bien graduada L-Baja compresibilidad
 S-Arera C-Arcilla R-Turba P-Mal graduada H-Alta compresibilidad

COMPARANDO SUELOS A IGUAL LIMITE LIQUIDO LA TENACIDAD Y LA RESISTENCIA EN ESTADO SECO AUMENTAN CON EL INDICE PLASTICO



pinos

VALORES REFERENCIALES DE “K” EN DISEÑO DE CANALES

CLASES DE SUELO	K(cm/s)
Grava	$10^2 - 10^{-1}$
Arena gruesa	$10^{-1} - 10^{-3}$
Arena Fina	$10^2 - 10^{-4}$
Tierra Arenosa	$10^{-3} - 10^{-9}$
Tierra Franco Arcillosa	$10^{-4} - 10^{-7}$
Tierra Franca	$10^{-4} - 10^{-7}$
Limo	$10^{-4} - 10^{-5}$
Arcilla	$10^{-6} - 10^{-8}$
Arcilla Compacta	$10^{-7} - 10^{-10}$

FUENTE: KROCHIN (Pág. 77)

II.1.9 TABLA DE PORCENTAJE DE DESPERDICIOS

DESCRIPCION	% DESPERDICIO
Mezcla para concreto	5
Mortero	10
Ladrillo para muros	5
Ladrillo para techos	5
Loseta para pisos	5
Mayólica	5
Clavos	15
Madera	10
Acero de refuerzo	
\varnothing 3/8"	3
\varnothing 1/2"	5
\varnothing 5/8"	7
\varnothing 3/4"	8
\varnothing 1"	10

FUENTE : CAPECO

TABLA 1.3
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA “ θ ”

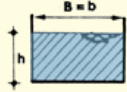
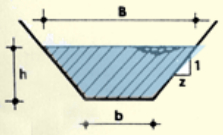
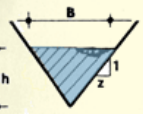
Tipo de suelo	θ ° (grados)
<i>Arena: granos redondeados</i>	
Suelta	27 - 30
Media	30 - 35
Densa	35 - 38
<i>Arena: granos angulares</i>	
Suelta	30 - 35
Media	35 - 40
Densa	40 - 45
<i>Grava con algo de arena</i>	34 - 48
Arcillas consolidadas	20 - 30
Limos	26 - 35

Braja M. Das, 2001

Tipo de terreno	w(kg/m³)	ϕ(°)
Arcilla suave	1440 a 1920	0° a 15°
Arcilla media	1600 a 1920	15° a 30°
Limo seco y suelto	1600 a 1920	27° a 30°
Limo denso	1760 a 1920	30° a 35°
Arena suelta y grava	1600 a 2100	30° a 40°
Arena densa y grava	1920 a 2100	25° a 35°
Arena suelta, seca y bien graduada	1840 a 2100	33° a 35°
Arena densa, seca y bien graduada	1920 a 2100	42° a 46°

<http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/02/cohesion-y-friccion-interna-propiedades.html>

Geometría de la sección transversal de un canal bajo el nivel del agua

Sección transversal del canal	Superficie de la sección transversal A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R = (2) ÷ (3) (m)	Anchura de la parte superior B (m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	bh	$b + 2h$	$\frac{bh}{b + 2h}$	b
	$(b + zh) h$	$b + 2h \sqrt{1 + z^2}$	$\frac{(b + zh) h}{b + 2h \sqrt{1 + z^2}}$	$b + 2zh$
	zh^2	$2h \sqrt{1 + z^2}$	$\frac{zh}{2 \sqrt{1 + z^2}}$	$2zh$

http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6708s/x6708s08.htm

2.5.11. VISTAS FOTOGRÁFICAS



Fotos en la que se aprecia la toma de captación del canal de riego Yalcuchique



Fotos en la que se aprecia el BM del canal de riego Yalcuchique sobre el muro.



Fotos se aprecia toma lateral y retención del canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia puente rustico del canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia la colocación de kilometraje canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia tramos erosionados del canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia la colocación de kilometraje canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



Fotos se aprecia realización de calicatas en el canal de riego Yalcuchique



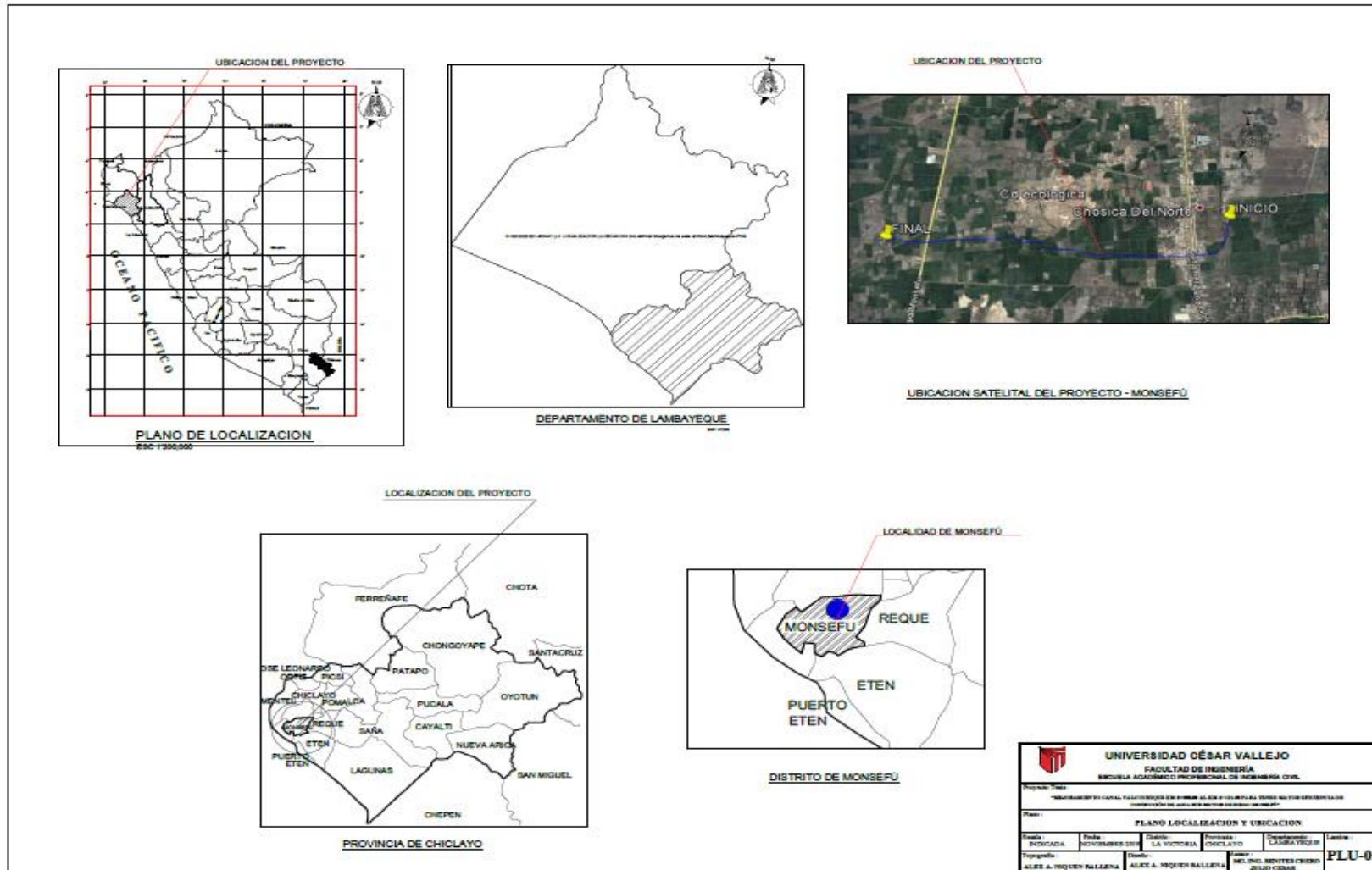
Fotos se aprecia el desarrollo de los estudios de mecánica de suelos del canal de riego Yalcuchique.



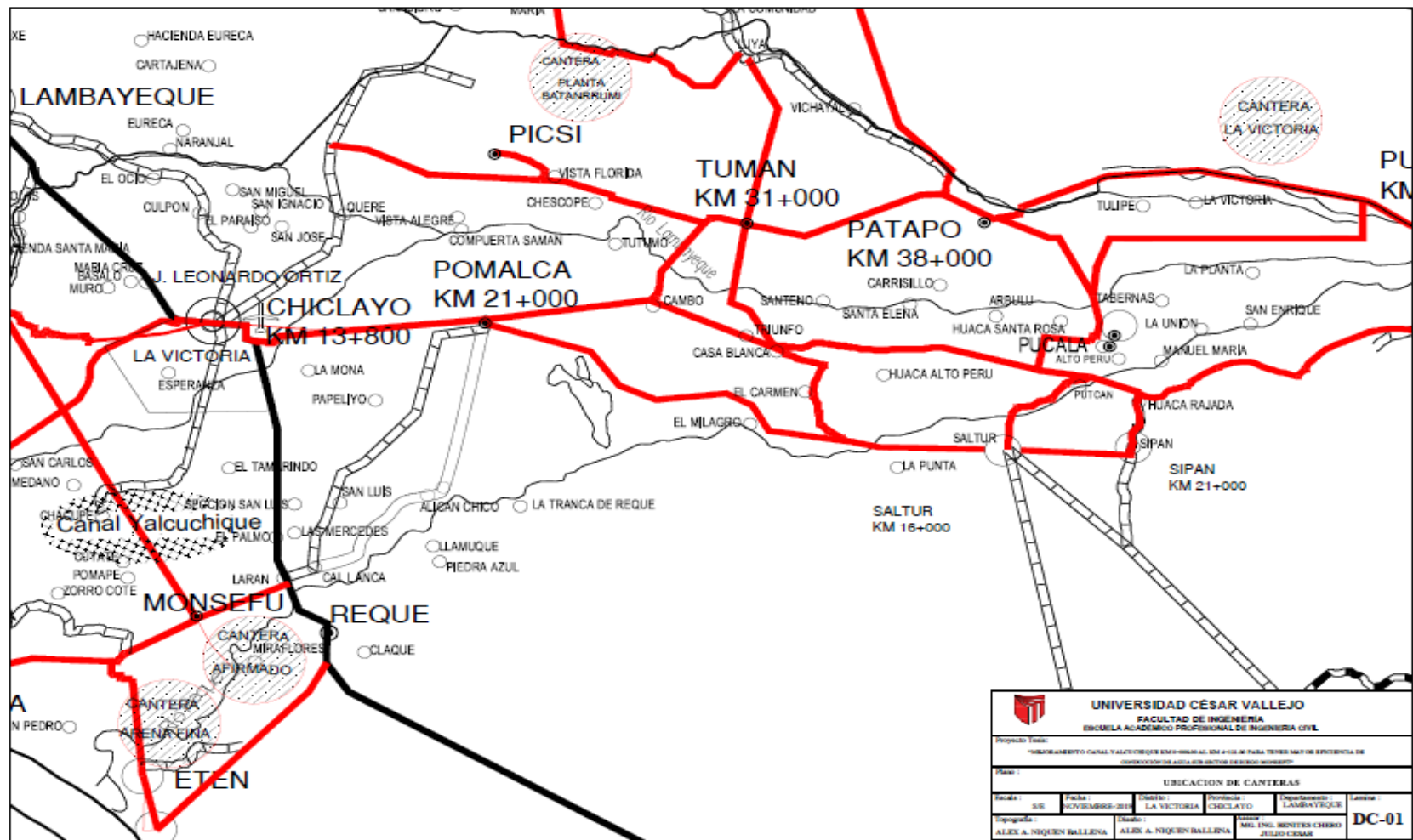
Fotos se aprecia el desarrollo de los estudios de la prueba de Infiltración del canal de riego Yalcuchique.

2.5.12. PLANOS

1 PLANO DE LOCALIZACION Y UBICACIÓN

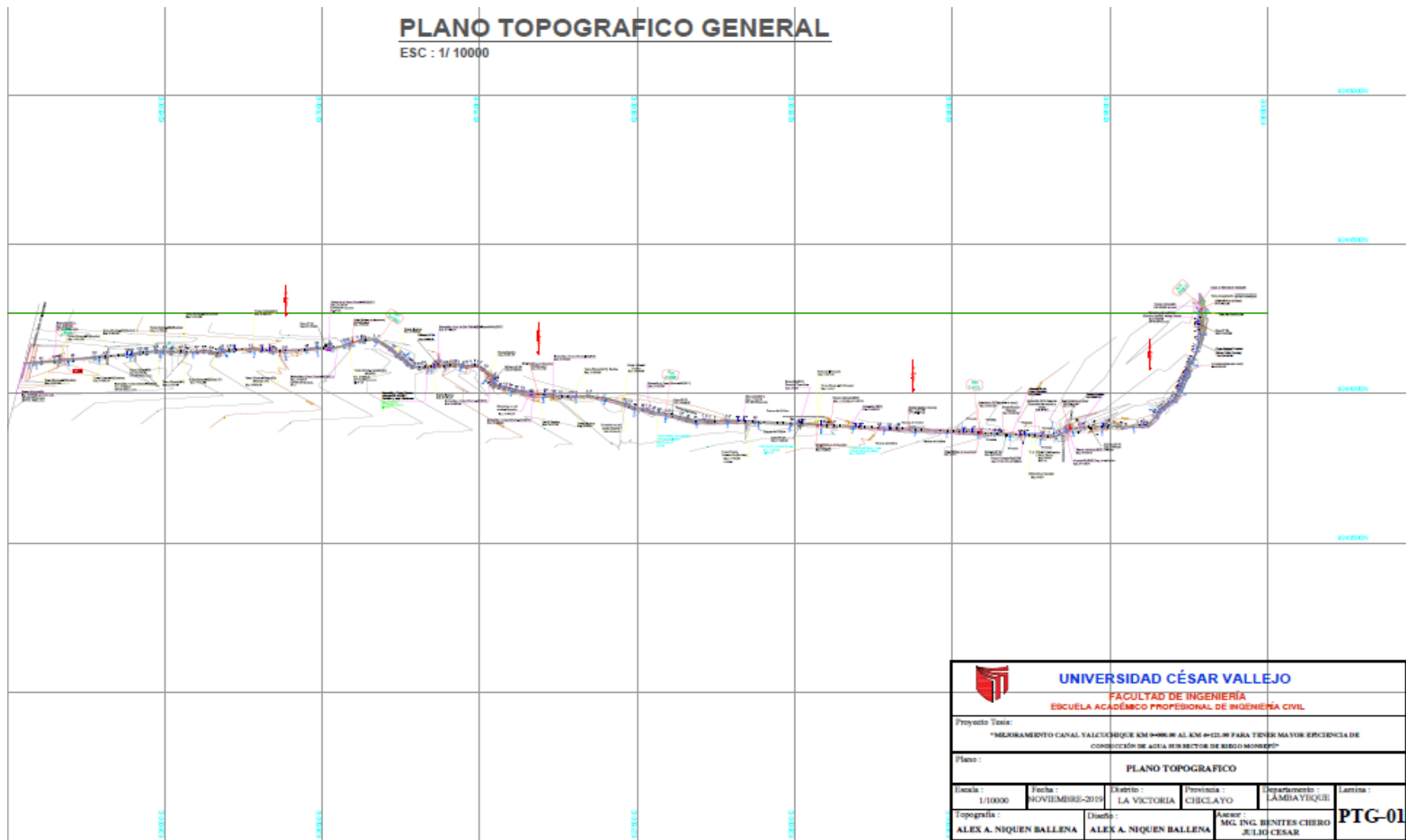


2 PLANO DE LOCALIZACION DE CANTERAS

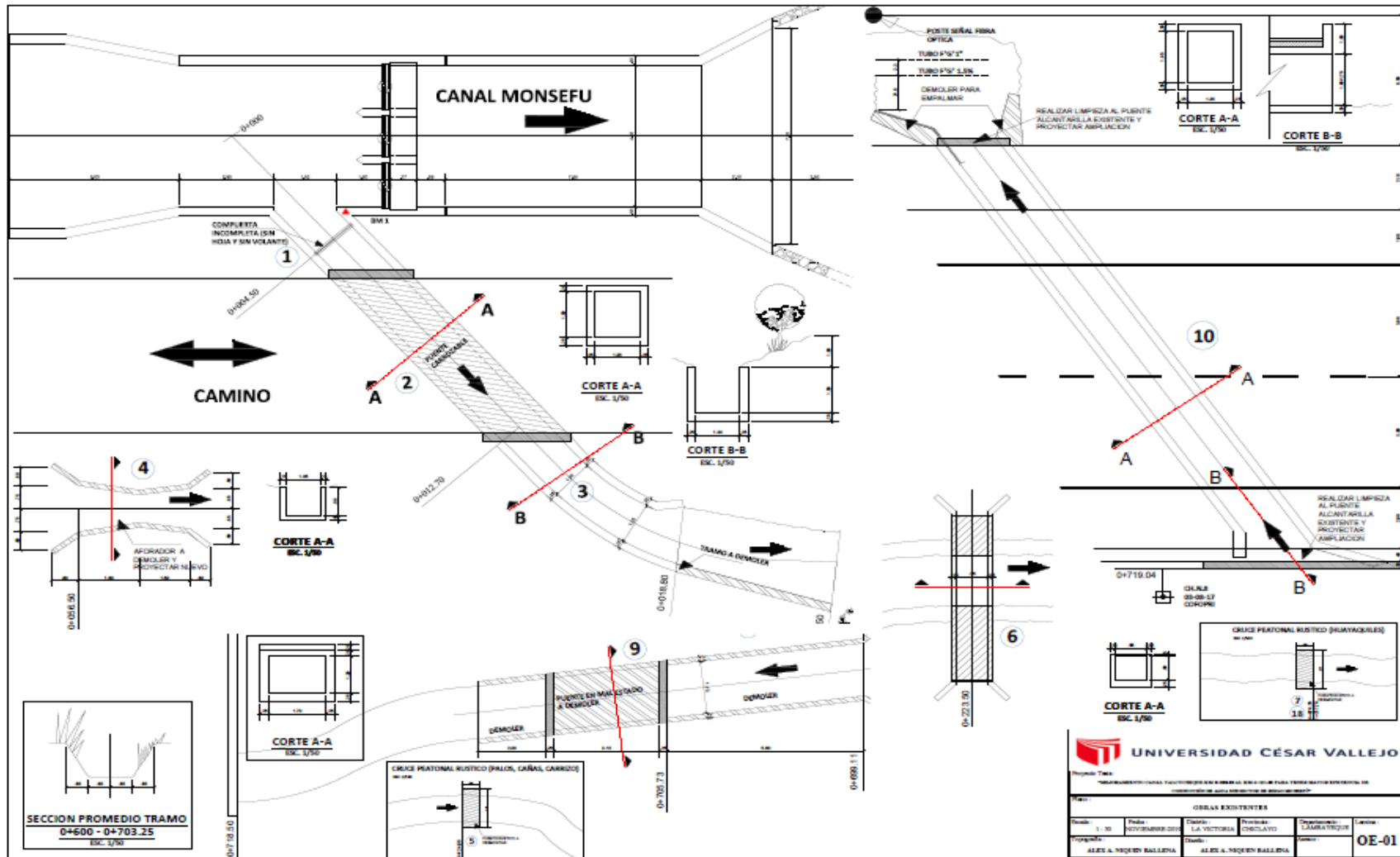


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: MANEJO DEL CANAL Y ALTOREQUE EN PATAPO EN EL RÍO TUMBES MAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES			
Plan: UBICACION DE CANTERAS			
Fecha:	Fecha:	Ubicación:	Provincia:
05	NOVIEMBRE-2011	LA VICTORIA	CHICLAYO
Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Asesor:
ALEX A. NIQUEEN BALLENA	ALEX A. NIQUEEN BALLENA	MIGUEL BENTON CHERRO	JULIO CESAR
			DC-01

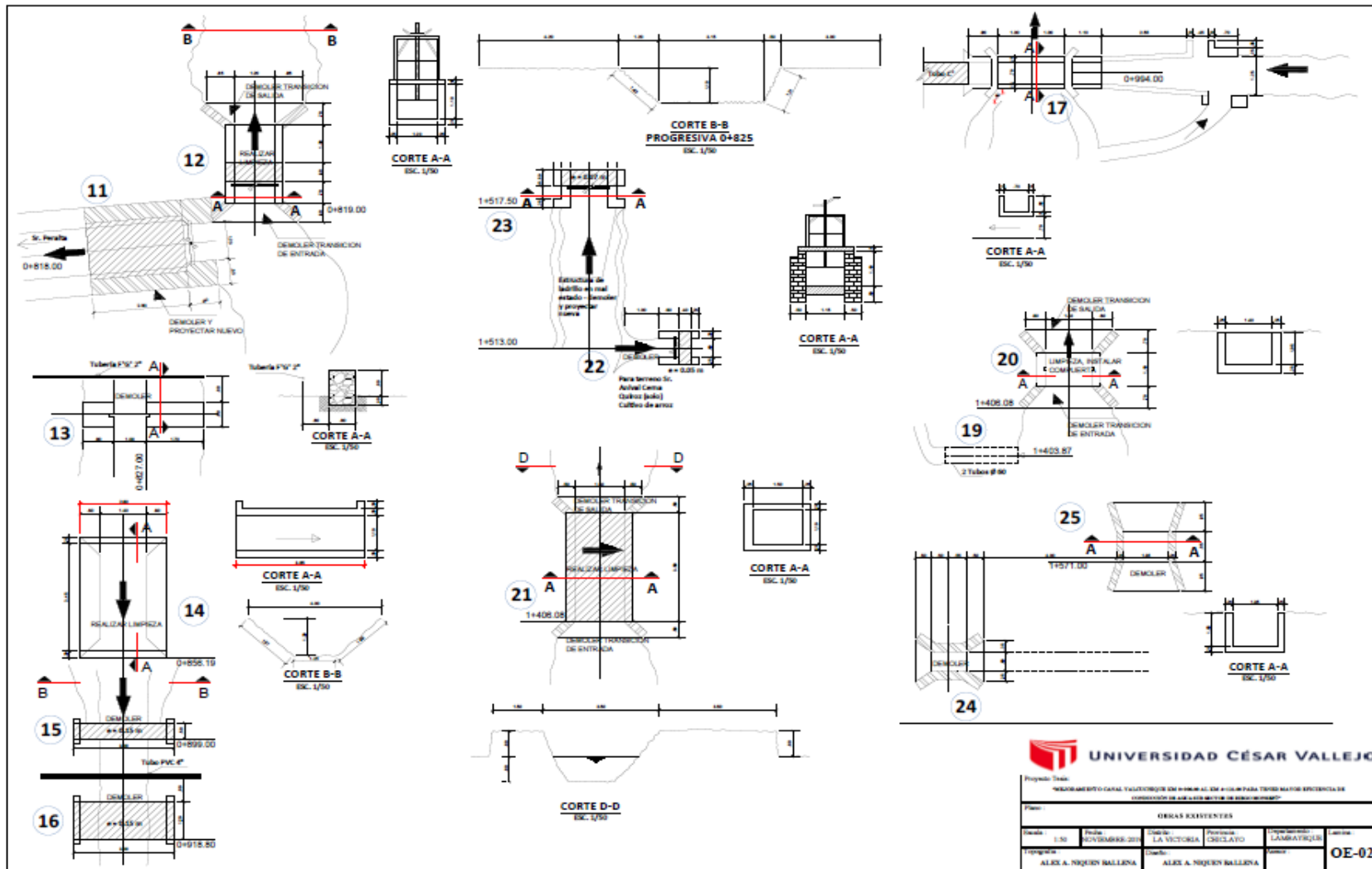
3 PLANO TOPOGRAFICO GENERAL



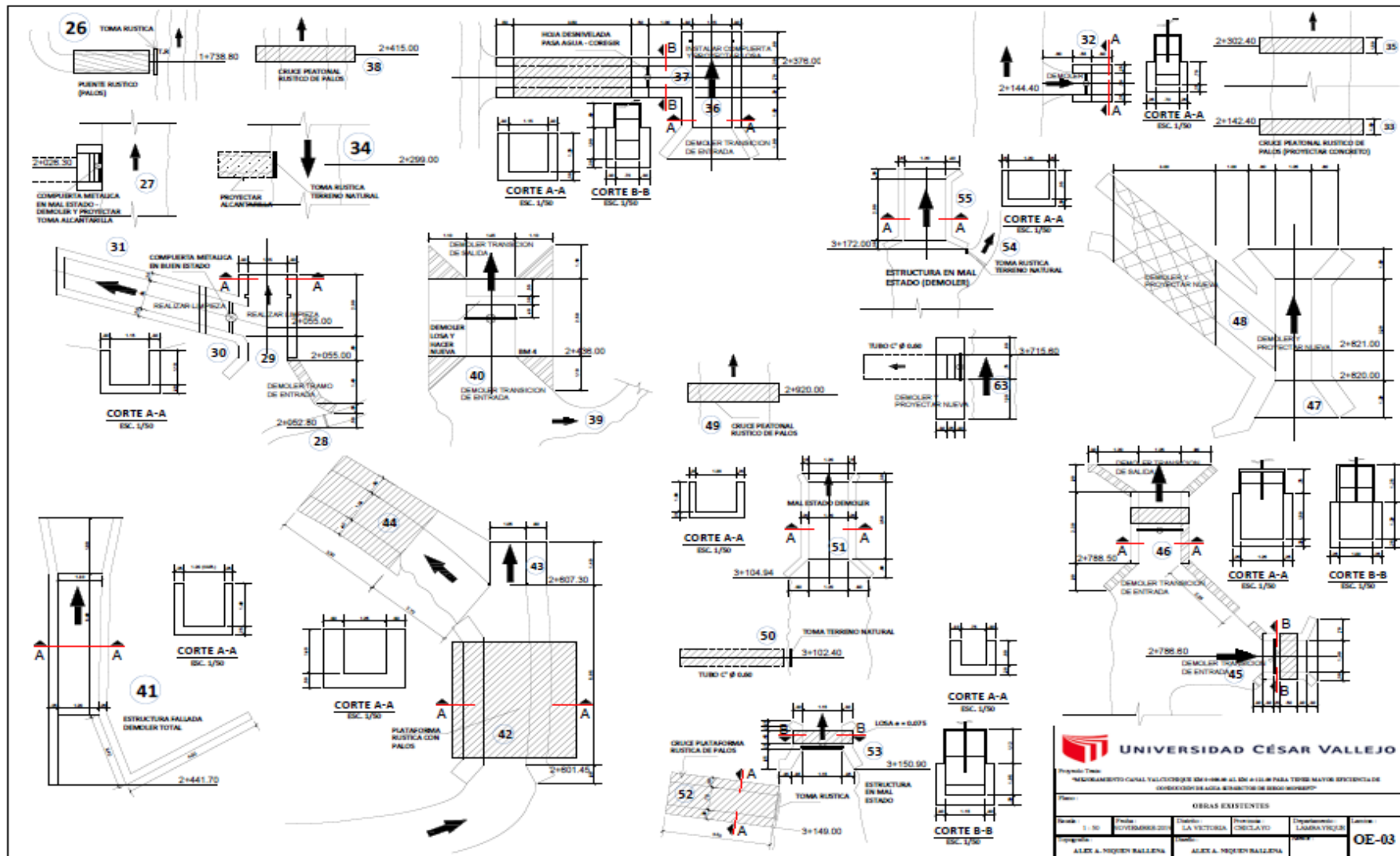
4 PLANOS DE OBRAS EXISTENTES



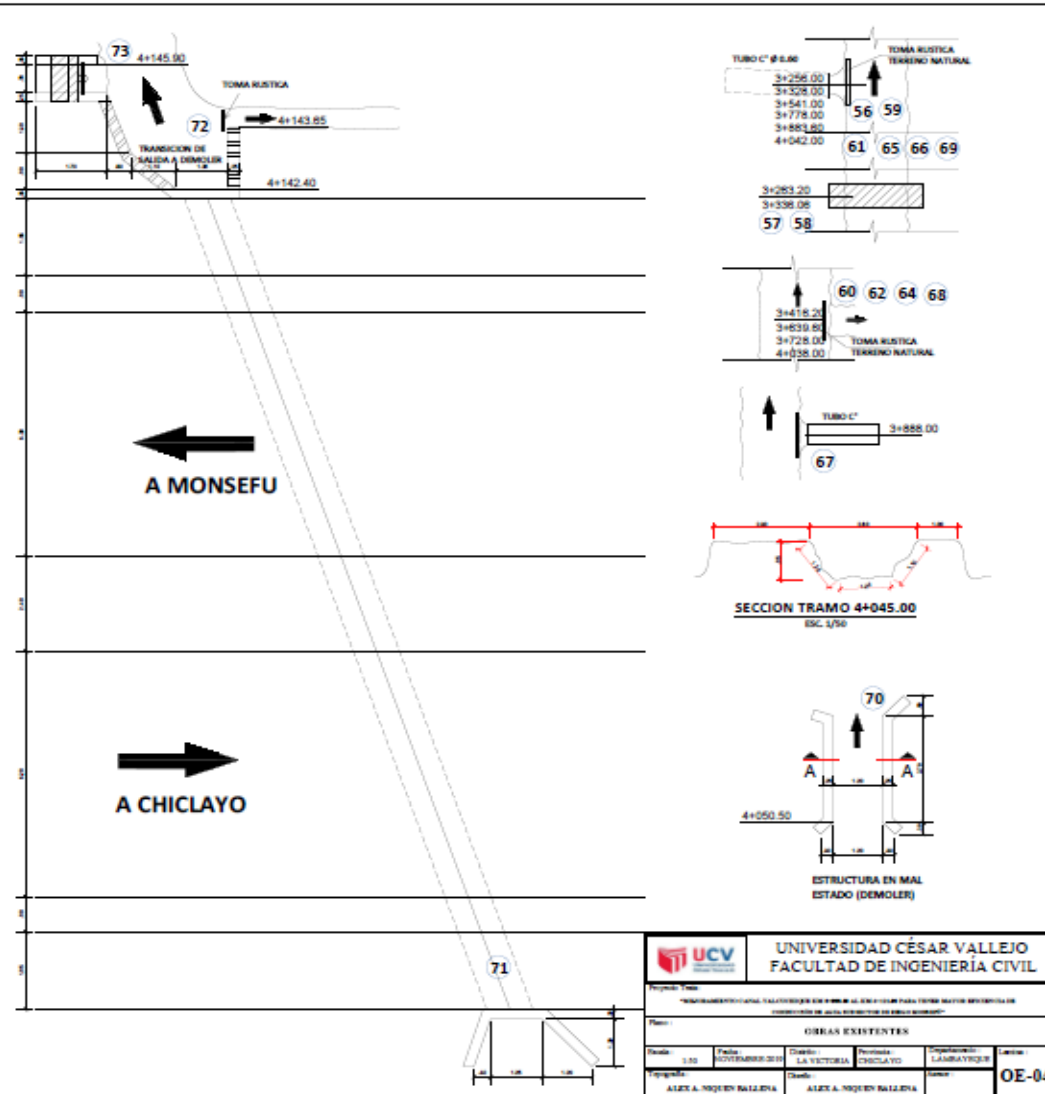
5 PLANOS DE OBRAS EXISTENTES



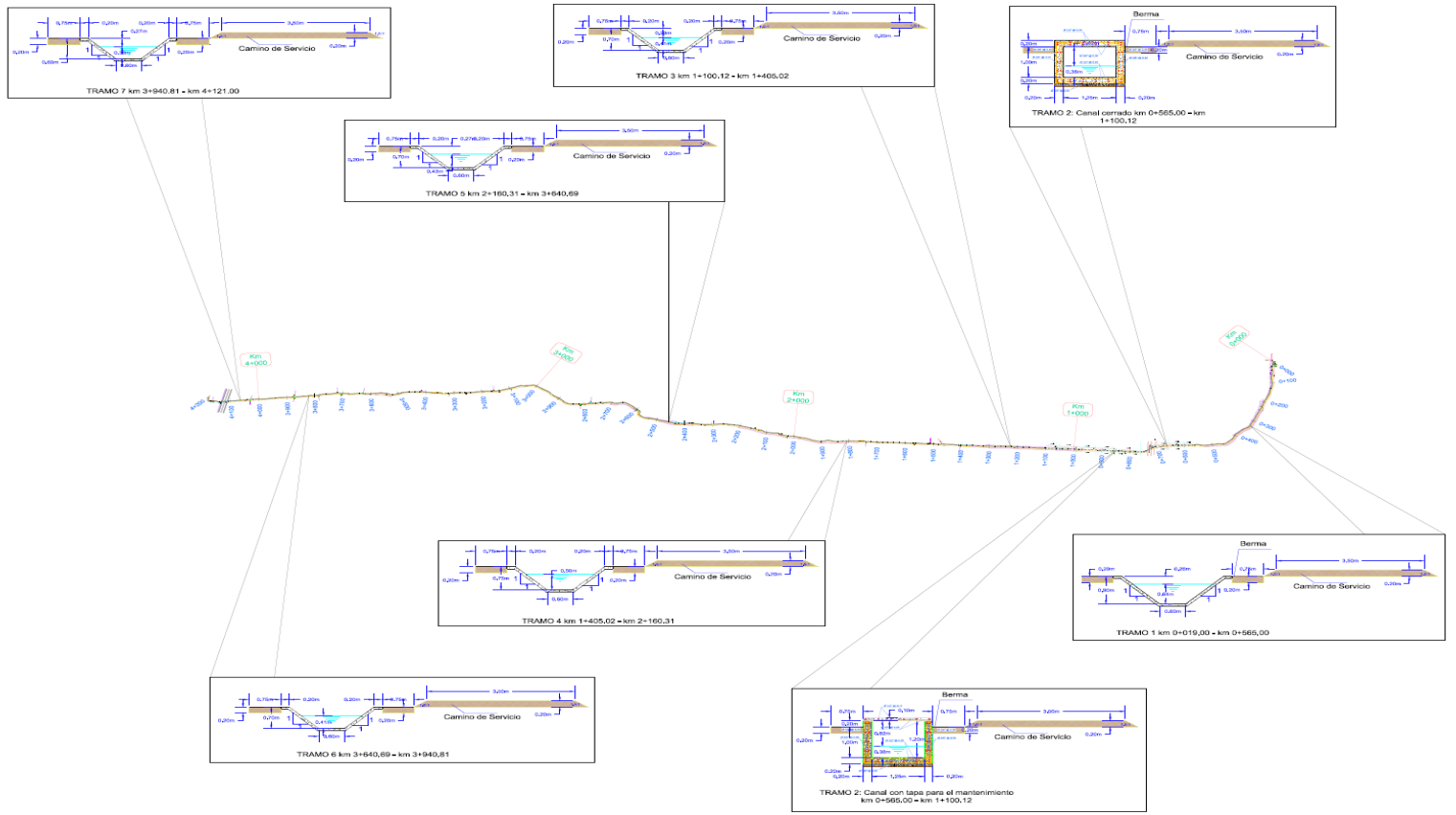
6 PLANOS DE OBRAS EXISTENTES




7. PLANOS DE OBRAS EXISTENTES

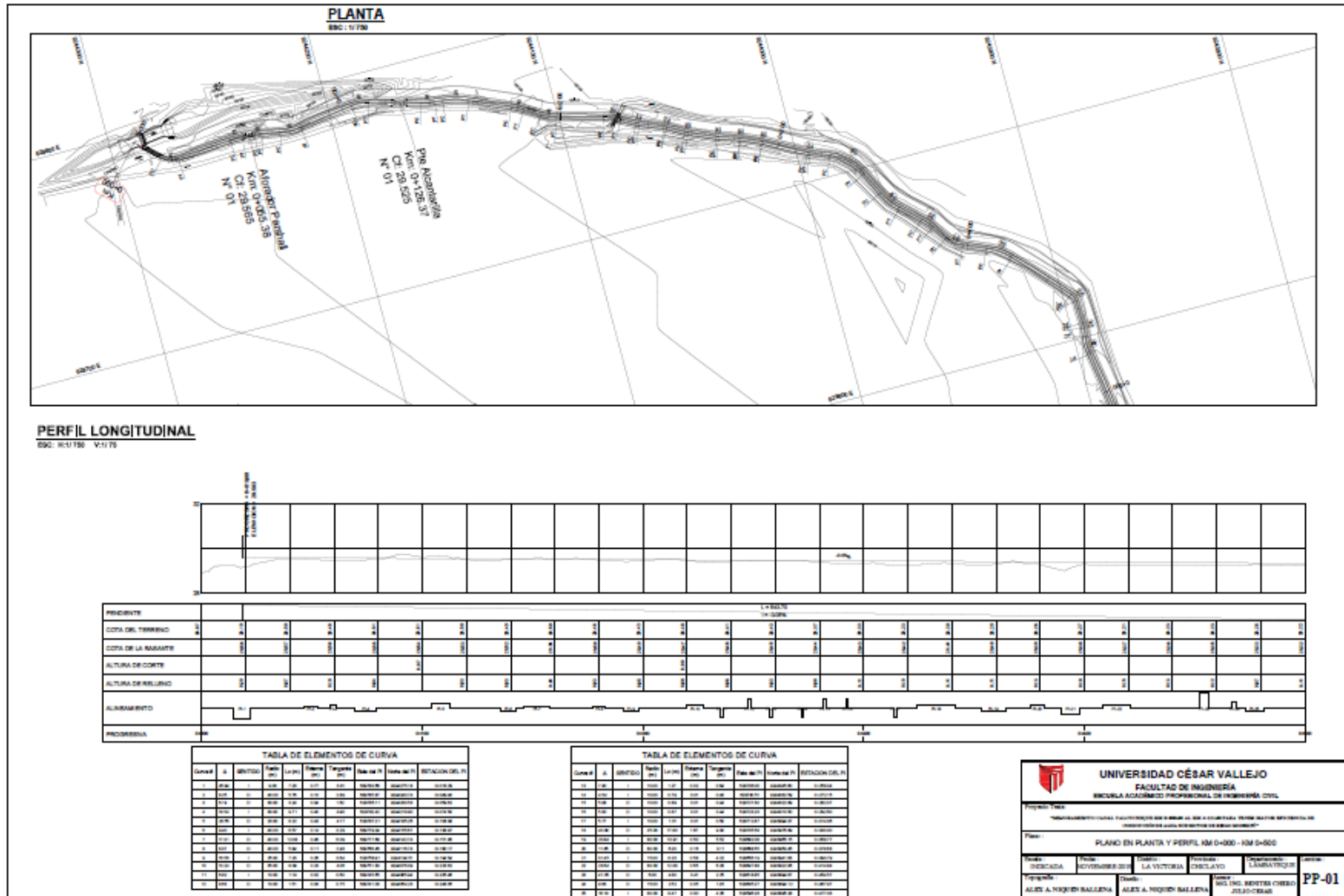


8. PLANO CLAVE

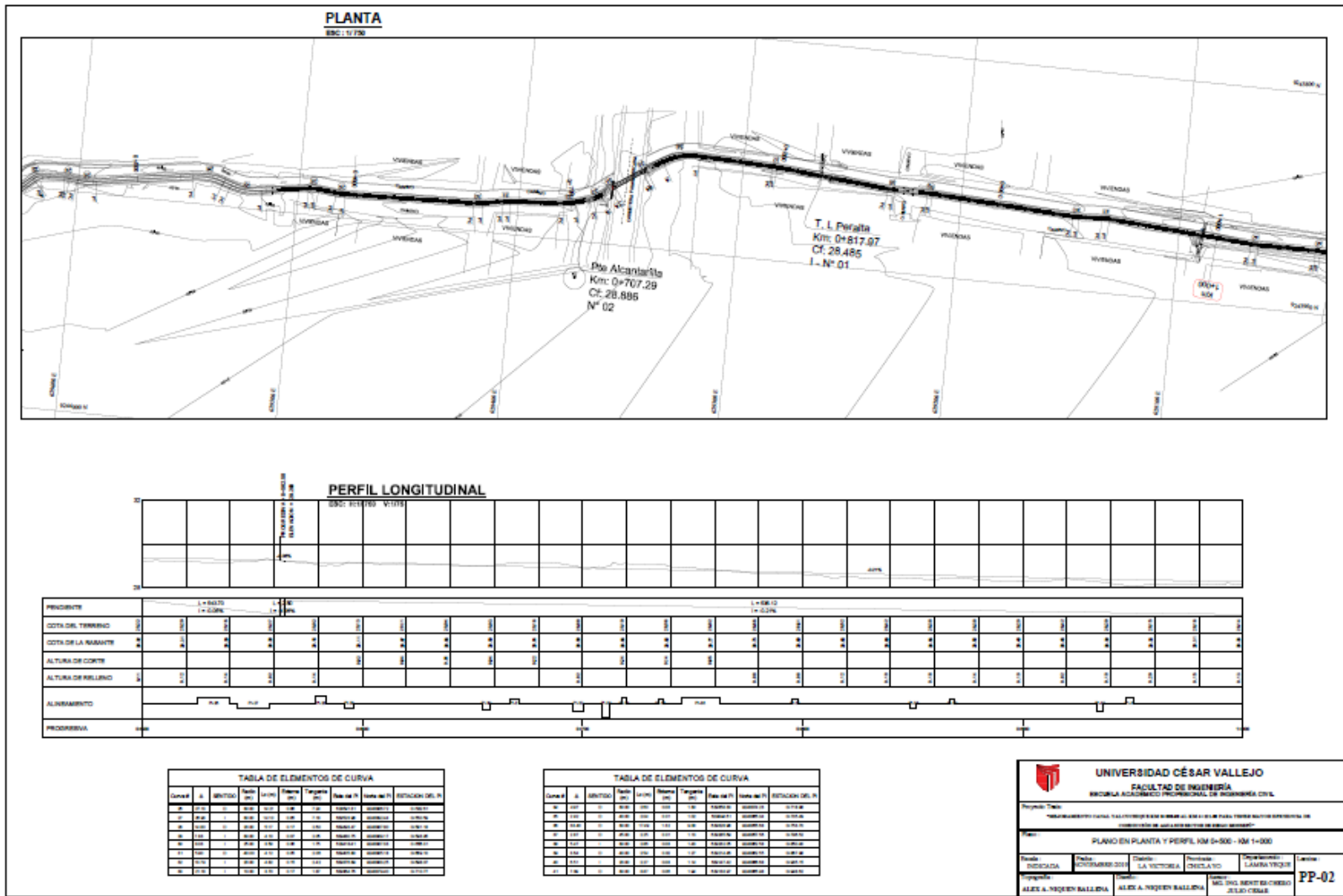


			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto Tesis:			
"MEJORAMIENTO CANAL YALUCURQUE KM 8+000.00 AL KM 1+121.00 PARA TENER MAYOR EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DE AGUA EN SECTORES DE SEBOS MOVIENTE"			
Plano:			
PLANO CLAVE			
Escala:	Fecha:	Diseño:	Provincia:
1 : 7500	NOVIEMBRE-2019	LA VICTORIA	CHELAYO
Proponedor:	Dirigido:	Asesor:	Departamento:
ALEX A NIQUEN BALLENA	ALEX A NIQUEN BALLENA	ING. BENITES CHERO	LAMBAYEQUE
			PC-01

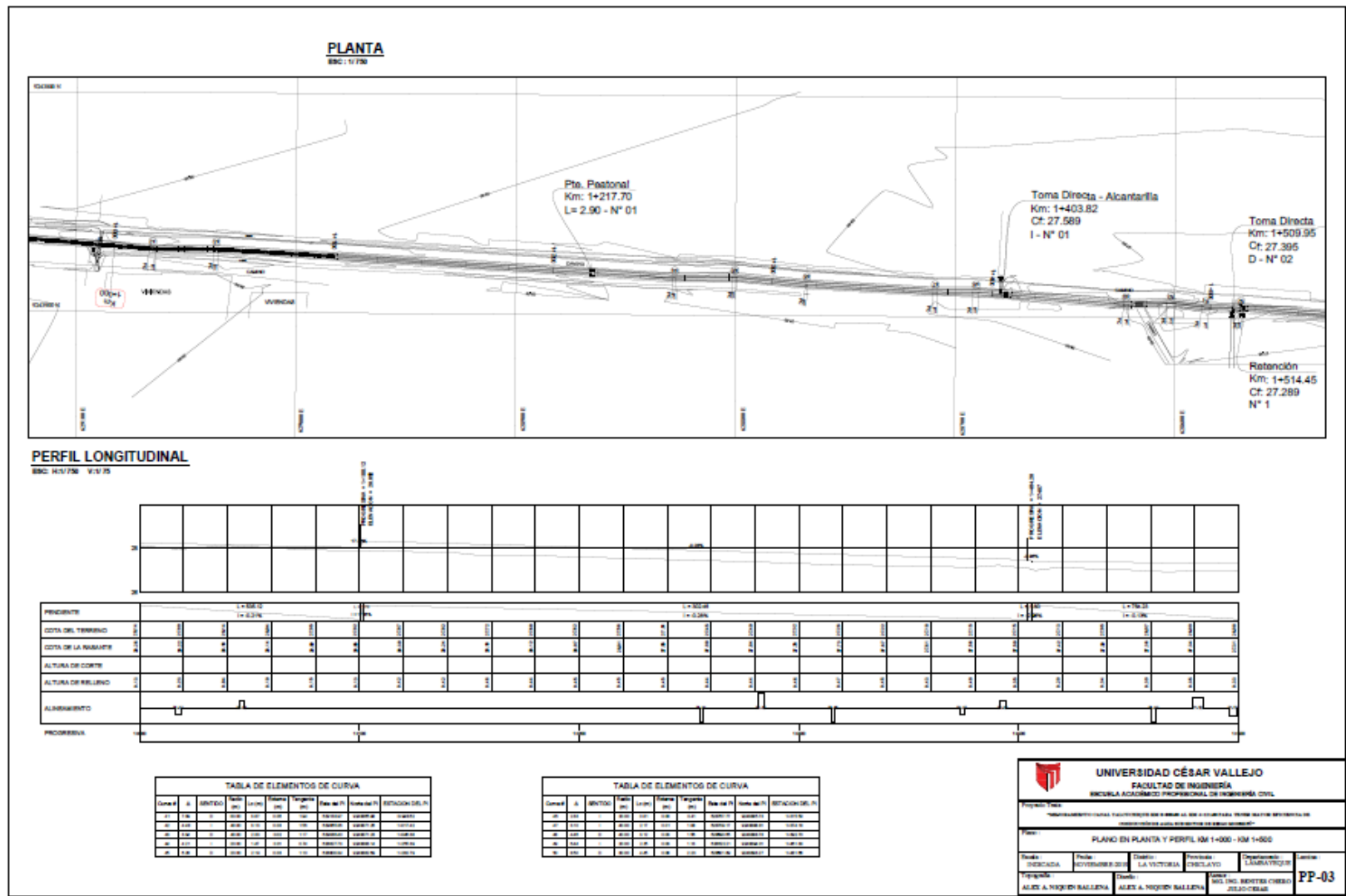
9 PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 0+000 AL 0+500 KM



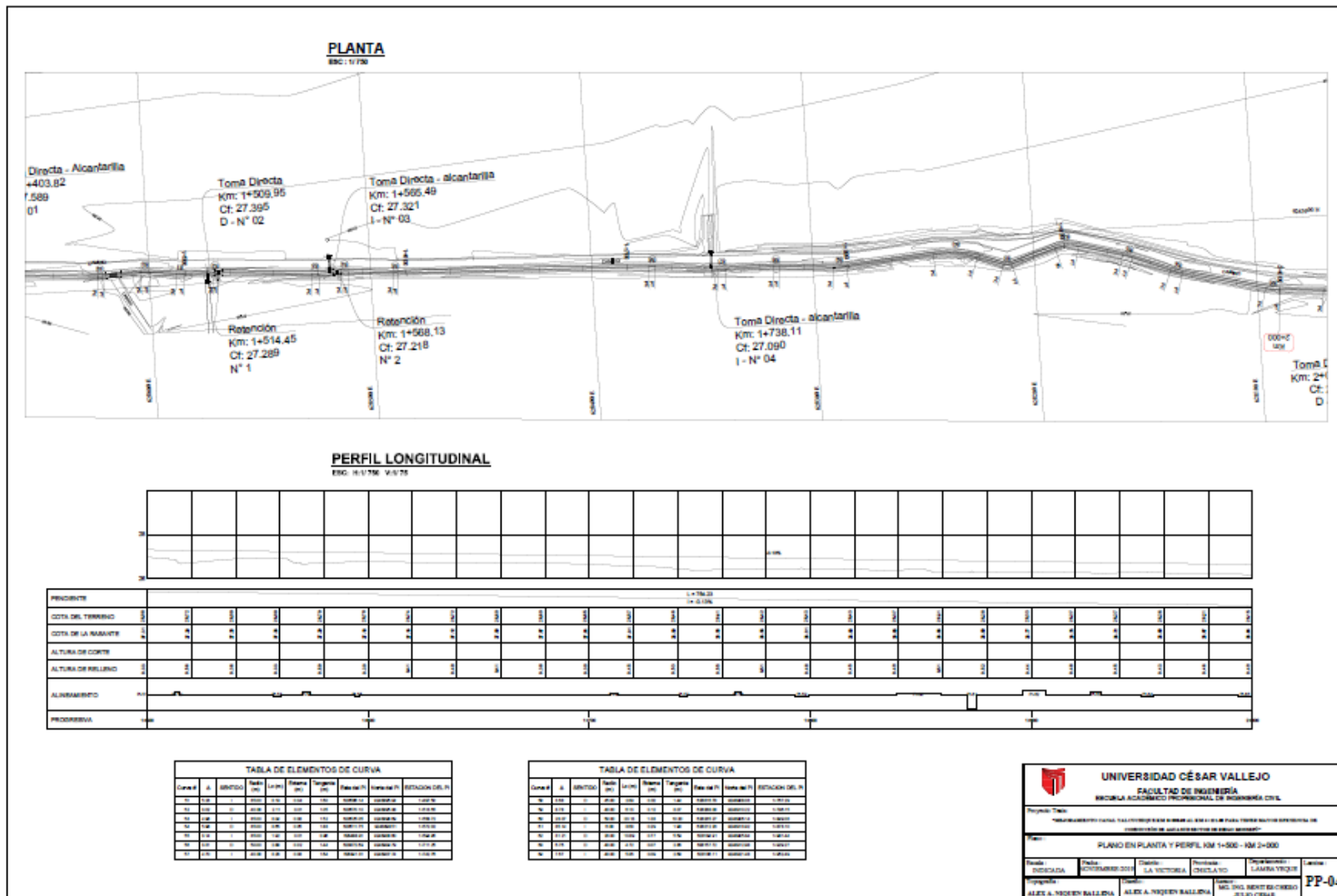
10 PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 0+500 AL 1+000 KM



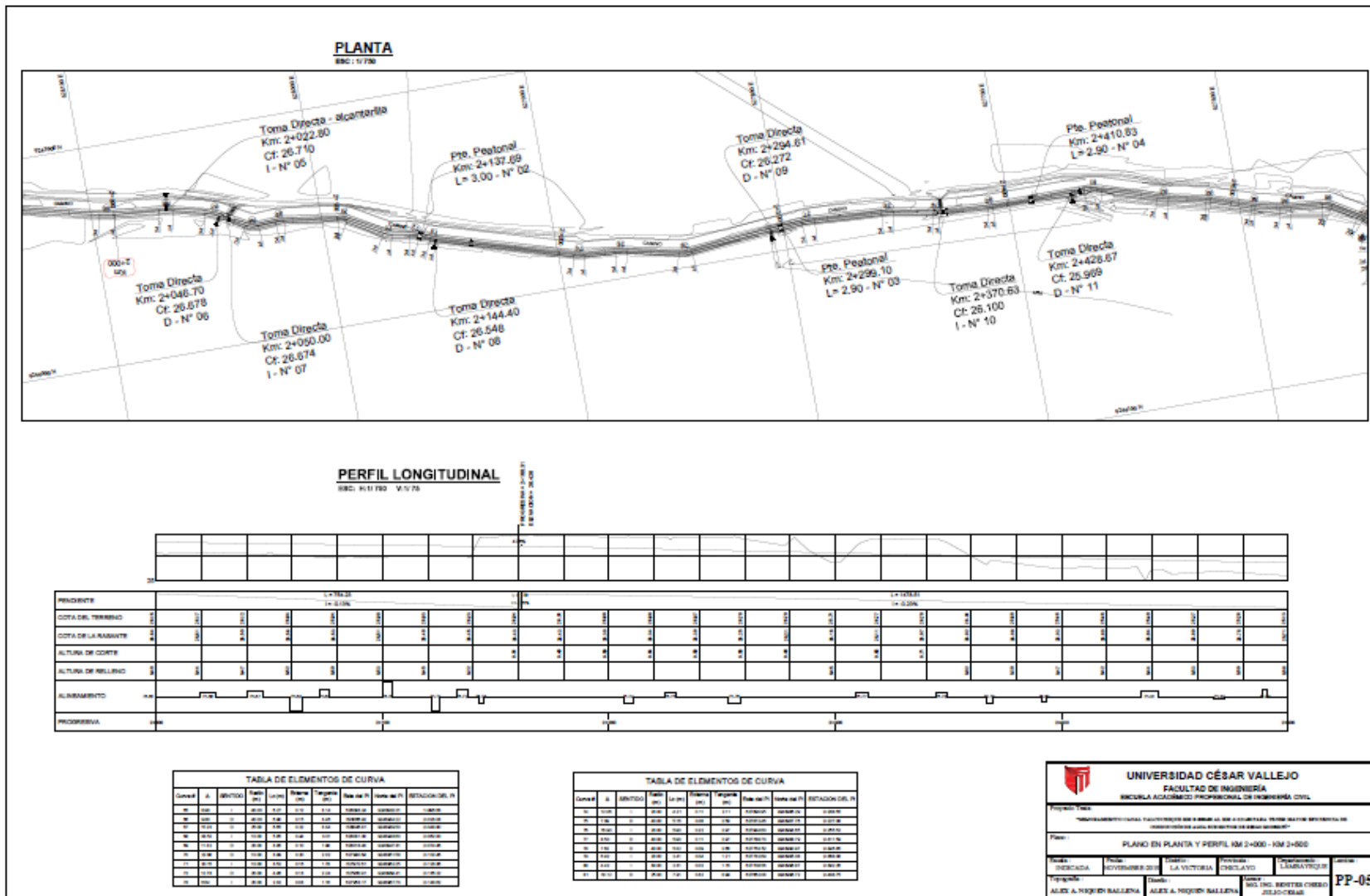
11 PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 1+000 AL 1+500 K



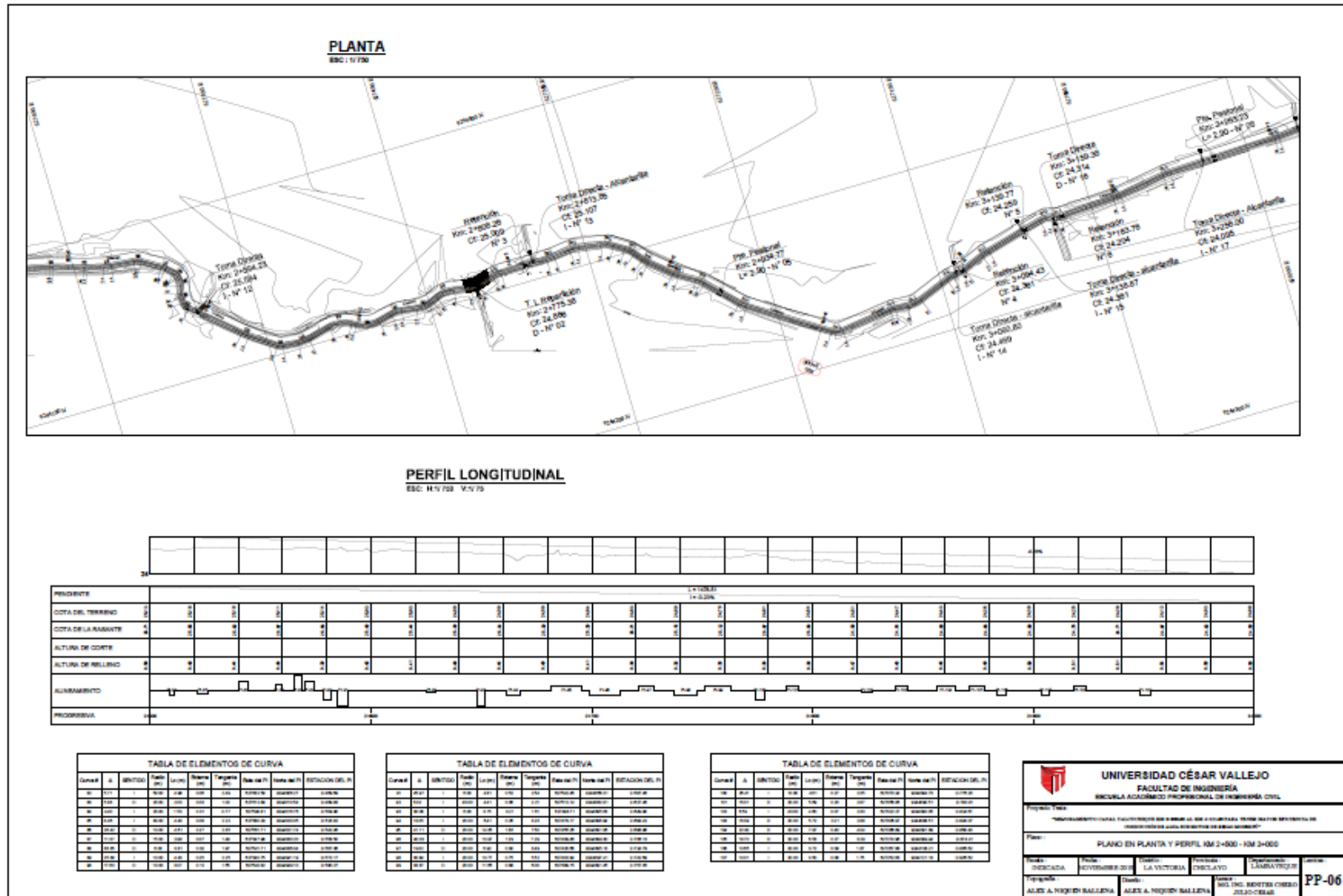
12 PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 1+500 AL 2+000 KM



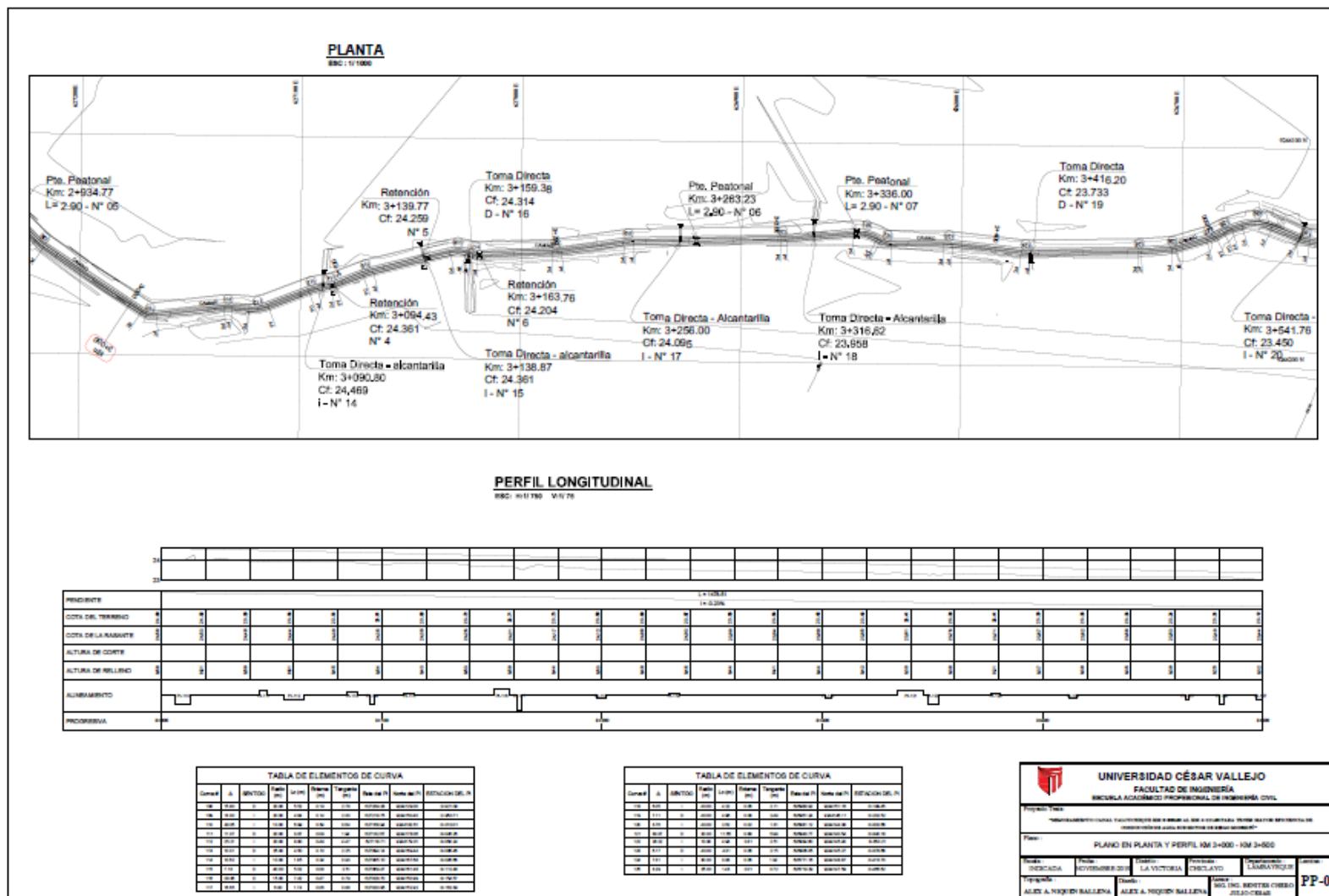
13 PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 2+000 AL 2+500 KM



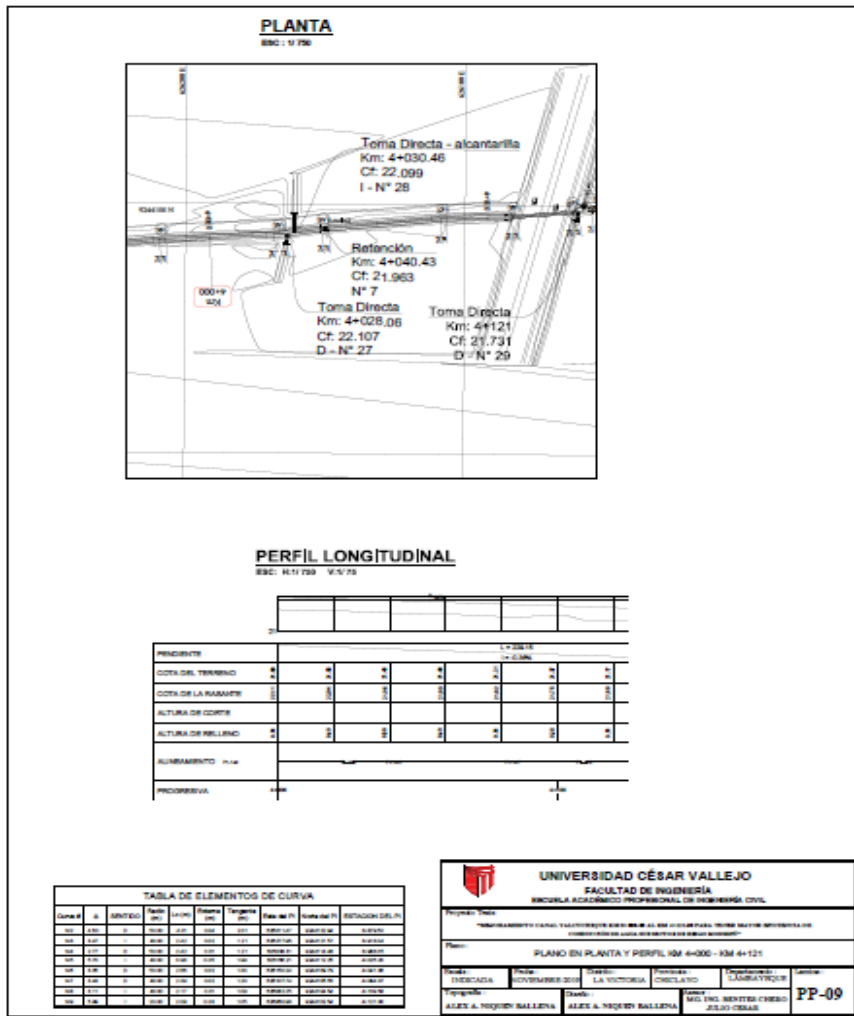
14 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 2+500 AL 3+000 KM



15 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 3+000 AL 3+500 KM



17 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 4+000 AL 4+121 KM



18 SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000.000 AL KM 0+500.000

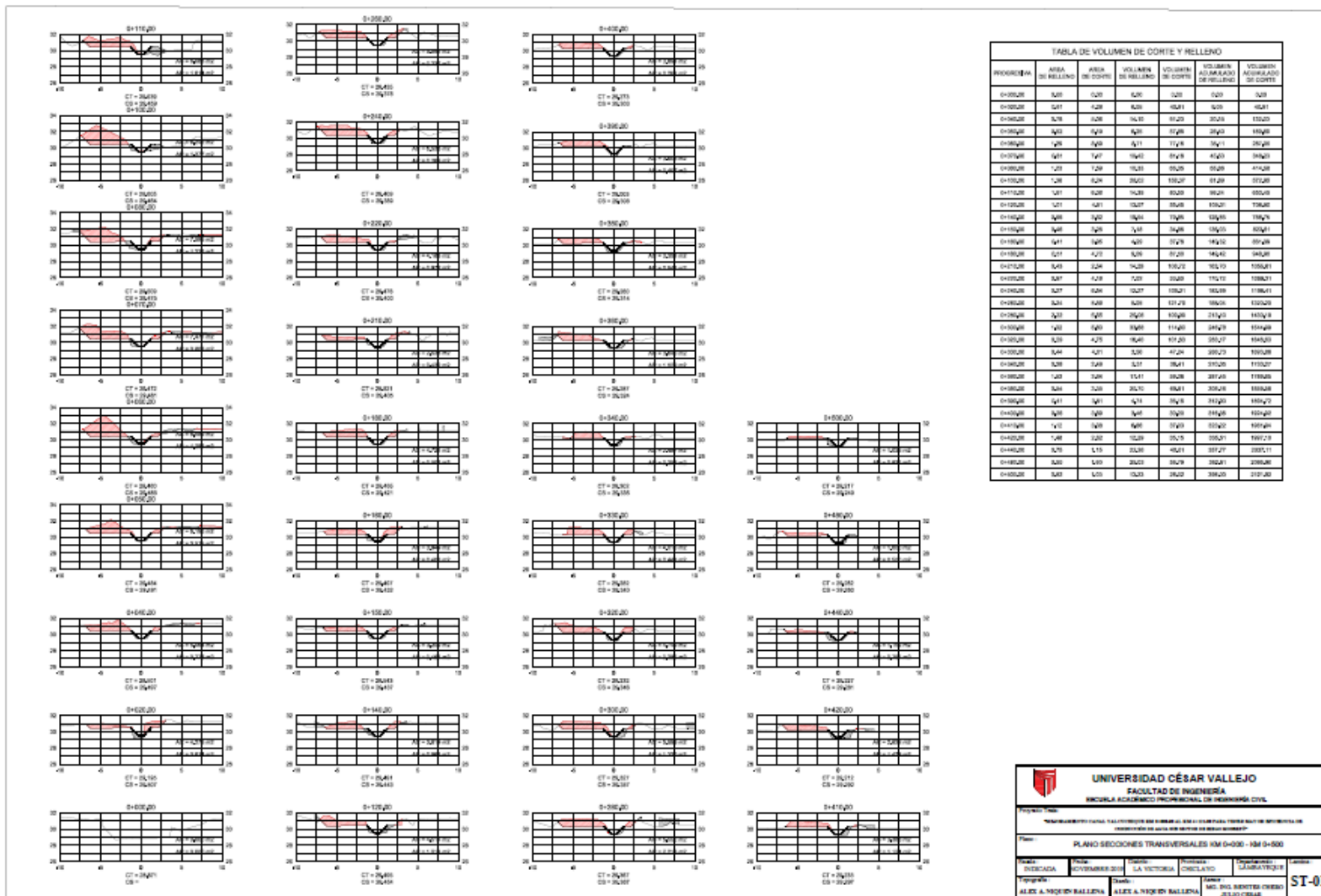


TABLA DE VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO						
PROGRAMA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN AJUSTADO DE RELLENO	VOLUMEN AJUSTADO DE CORTE
0+000.00	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
0+020.00	5.47	4.28	4.28	16.81	6.08	16.81
0+040.00	6.78	4.28	16.10	11.23	20.23	11.23
0+060.00	8.03	5.74	12.91	17.28	29.28	12.91
0+080.00	1.28	4.95	4.11	17.78	34.11	4.11
0+100.00	6.11	7.47	19.43	19.78	41.03	19.43
0+120.00	1.21	7.28	16.31	19.28	49.28	16.31
0+140.00	1.28	8.28	19.03	19.27	57.28	19.03
0+160.00	1.41	8.28	19.83	19.28	65.28	19.28
0+180.00	1.21	8.11	18.47	19.48	73.48	18.47
0+200.00	1.48	7.40	18.11	19.48	81.48	18.11
0+220.00	1.48	7.28	17.48	19.48	89.48	17.48
0+240.00	1.41	7.48	18.03	19.48	97.48	18.03
0+260.00	1.21	7.28	17.28	19.27	105.27	17.28
0+280.00	1.41	7.28	17.03	19.28	113.28	17.03
0+300.00	1.21	6.88	16.27	19.27	121.27	16.27
0+320.00	1.41	6.88	16.03	19.28	129.28	16.03
0+340.00	1.41	6.88	16.03	19.28	137.28	16.03
0+360.00	1.41	6.88	16.03	19.28	145.28	16.03
0+380.00	1.41	6.88	16.03	19.28	153.28	16.03
0+400.00	1.41	6.88	16.03	19.28	161.28	16.03
0+420.00	1.41	6.88	16.03	19.28	169.28	16.03
0+440.00	1.41	6.88	16.03	19.28	177.28	16.03
0+460.00	1.41	6.88	16.03	19.28	185.28	16.03
0+480.00	1.41	6.88	16.03	19.28	193.28	16.03
0+500.00	1.41	6.88	16.03	19.28	201.28	16.03

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000.000 AL KM 0+500.000

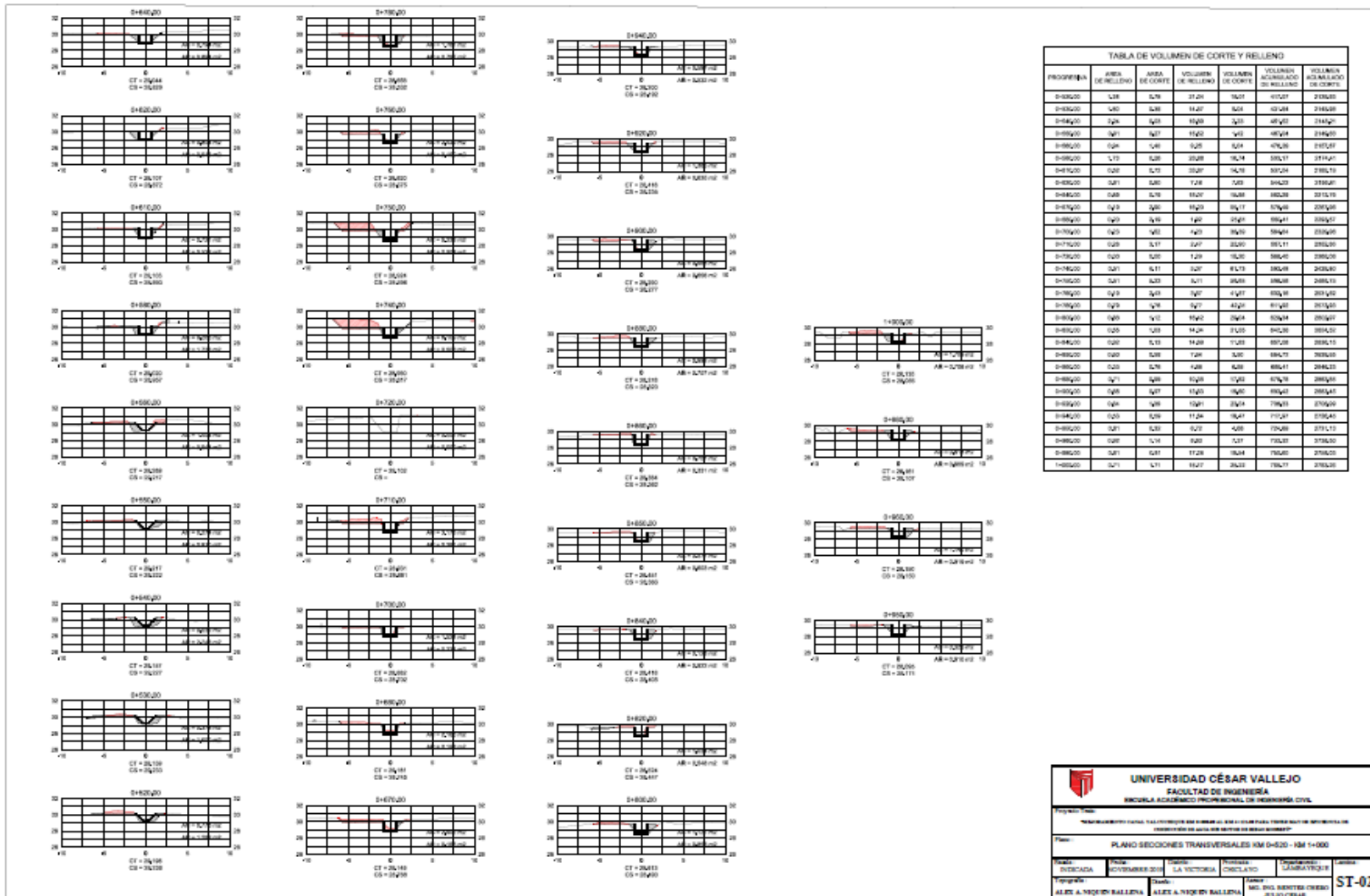
FECHA: 10 de Julio del 2015

PROFESOR: ING. BENEDICTO CHENAO

ESTUDIANTE: ALEX A. NIQUINI BALLEZA

ST-01

19 SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+500.000 AL KM 1+000.000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: **PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+500 - KM 1+000**

Fecha: **05/06/2024**

Elaborado por: **ALICE A. TORRES BALLENA**

Revisado por: **ALICE A. TORRES BALLENA**

Fecha: **05/06/2024**

Escuela: **INGENIERÍA CIVIL**

Curso: **SECCIONES TRANSVERSALES**

Docente: **ING. DR. JESÚS RAMÍREZ**

Grupo: **ST-02**

21 SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+500.000 AL KM 2+000.000

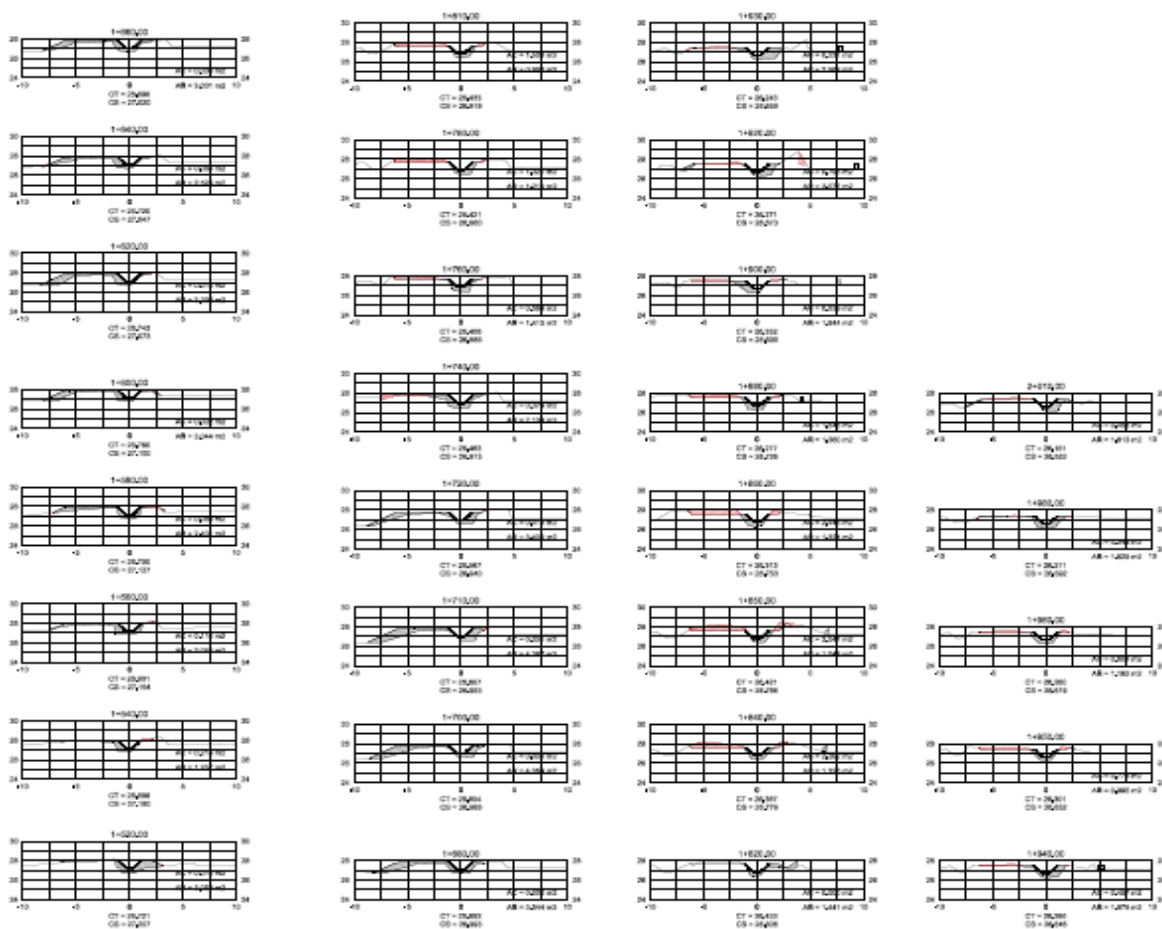


TABLA DE VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO						
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE
1+890.00	501	520	8150	528	8827	8827
1+895.00	505	521	8171	529	8908	8908
1+900.00	509	511	8077	520	8928	8928
1+905.00	510	528	8120	528	8951	8951
1+910.00	514	528	8120	530	8981	8981
1+915.00	518	521	8076	513	8927	8927
1+920.00	522	528	8120	530	8920	8920
1+925.00	525	528	8120	530	8927	8927
1+930.00	524	528	8120	530	8920	8920
1+935.00	524	528	8120	530	8920	8920
1+940.00	521	528	8120	530	8920	8920
1+945.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+950.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+955.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+960.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+965.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+970.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+975.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+980.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+985.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+990.00	520	528	8120	530	8920	8920
1+995.00	520	528	8120	530	8920	8920
2+000.00	521	528	8120	530	8920	8920

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TÍTULO: PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+500 - KM 2+000			
Fecha: DISEÑADA: ALEJ. A. INGENIERO BALLEZA	Fecha: DISEÑADA: ALEJ. A. INGENIERO BALLEZA	Fecha: DISEÑADA: ALEJ. A. INGENIERO BALLEZA	Fecha: DISEÑADA: ALEJ. A. INGENIERO BALLEZA
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+500 - KM 2+000			ST-04

22 SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+000.000 AL KM 2+500.000

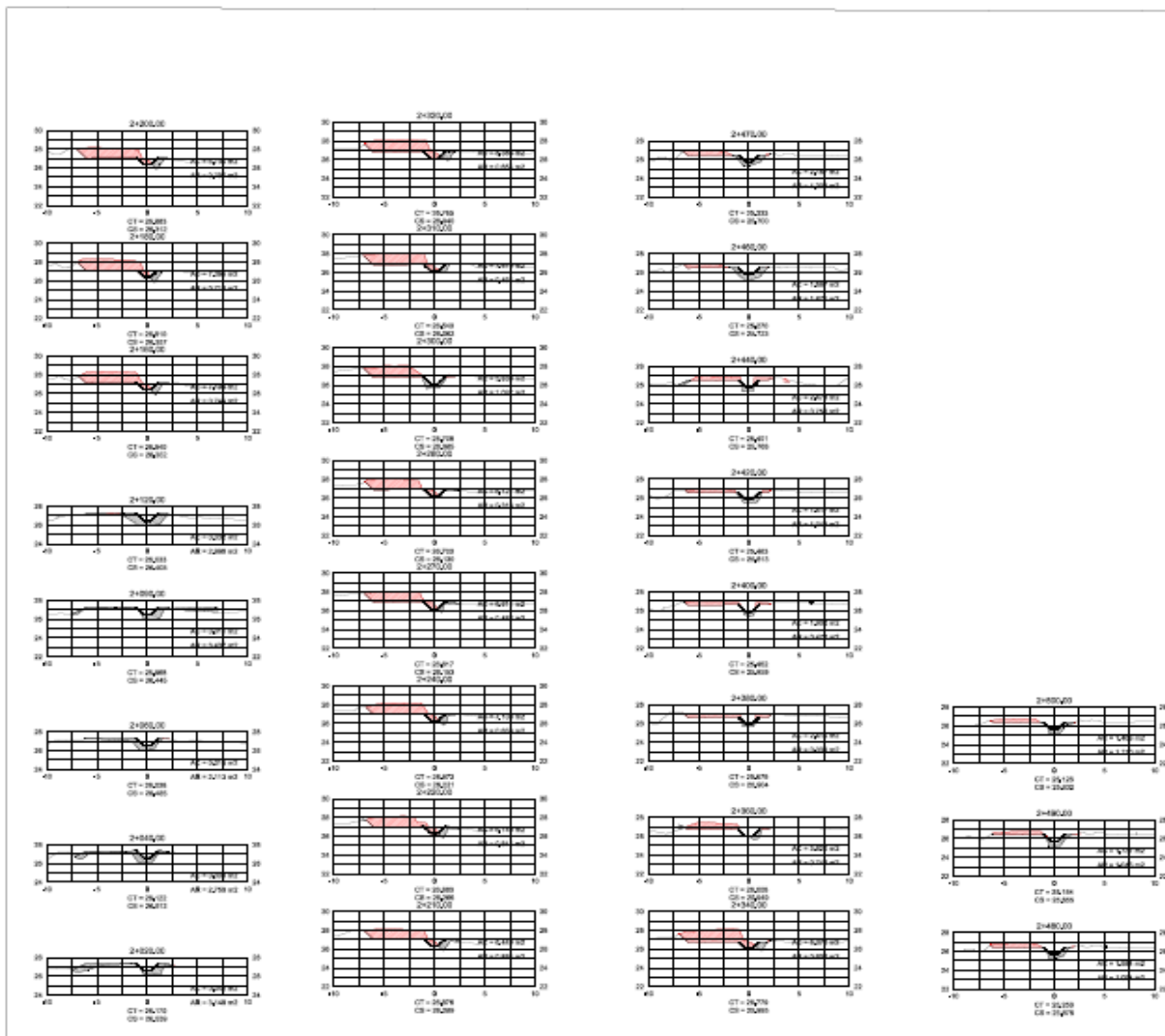


TABLA DE VOLUMEN DE CORTE Y RELLENDO						
PROGRESIVA	AREA DE RELLENDO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENDO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN BALANCEADO DE RELLENDO	VOLUMEN ADICIONAL DE CORTE
2+000.00	329	504	32.88	54.48	285.60	339.24
2+050.00	329	500	32.88	54.00	285.60	339.24
2+100.00	321	500	31.68	54.00	275.04	339.24
2+150.00	345	524	34.50	54.00	275.04	339.24
2+200.00	340	500	34.00	54.00	285.60	339.24
2+250.00	324	510	32.40	51.00	285.60	341.20
2+300.00	321	520	32.10	52.00	285.60	351.20
2+350.00	320	510	32.00	51.00	285.60	351.20
2+400.00	341	514	34.10	51.40	305.40	351.20
2+450.00	348	510	34.80	51.00	305.40	351.20
2+500.00	348	500	34.80	50.00	305.40	351.20
2+550.00	325	500	32.50	50.00	285.60	351.20
2+600.00	320	510	32.00	51.00	285.60	351.20
2+650.00	320	504	32.00	50.40	285.60	351.20
2+700.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+750.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+800.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+850.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+900.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+950.00	320	500	32.00	50.00	285.60	351.20
2+400.00	329	540	32.88	54.00	285.60	405.24
2+450.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+500.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+550.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+600.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+650.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+700.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+750.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+800.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+850.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+900.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+950.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+400.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+450.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+500.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+550.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+600.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+650.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+700.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+750.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+800.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+850.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+900.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24
2+950.00	320	540	32.00	54.00	285.60	405.24

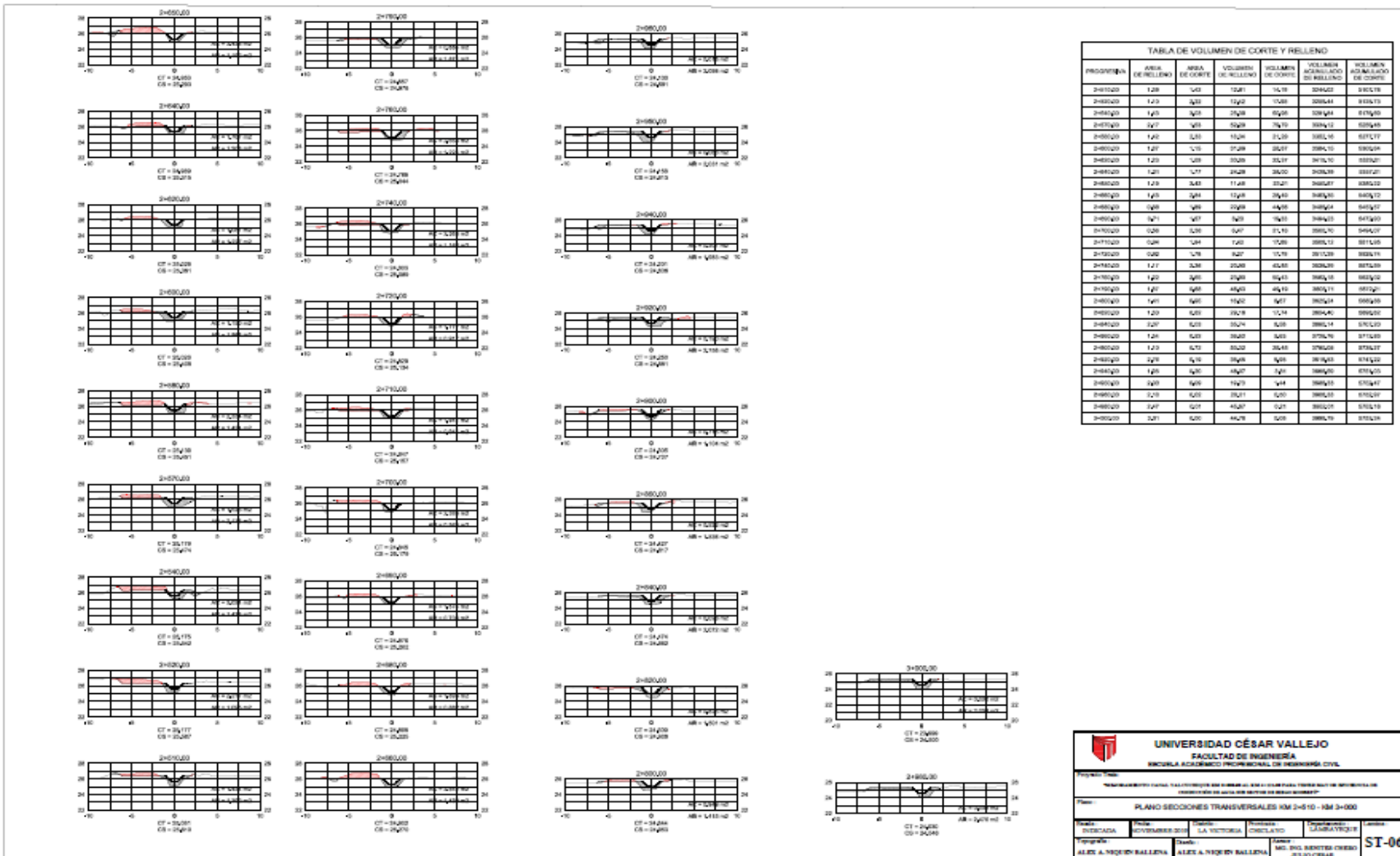
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+000 - KM 2+500

Fecha:	Proyecto:	Escala:	Hoja:
15/08/2011	LA VICTORIA	1:1000	05
Elaborado por:		Revisado por:	
ALEX A. TORRES BALLENA		ALEX A. TORRES BALLENA	
Diseñado por:		Aprobado por:	
ALEX A. TORRES BALLENA		ING. DIEGO GARCÍA	

ST-05

SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+500.000 AL KM 3+000.000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: PLAN SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+500.000 AL KM 3+000.000

Fecha: 2018

Alumno: ALEXA A. INGENIERO BALLENA

Docente: ING. ENL. INGENIERO CESAR JULIO CERRAS

ST-06

24 SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+500.000 AL KM 3+000.000

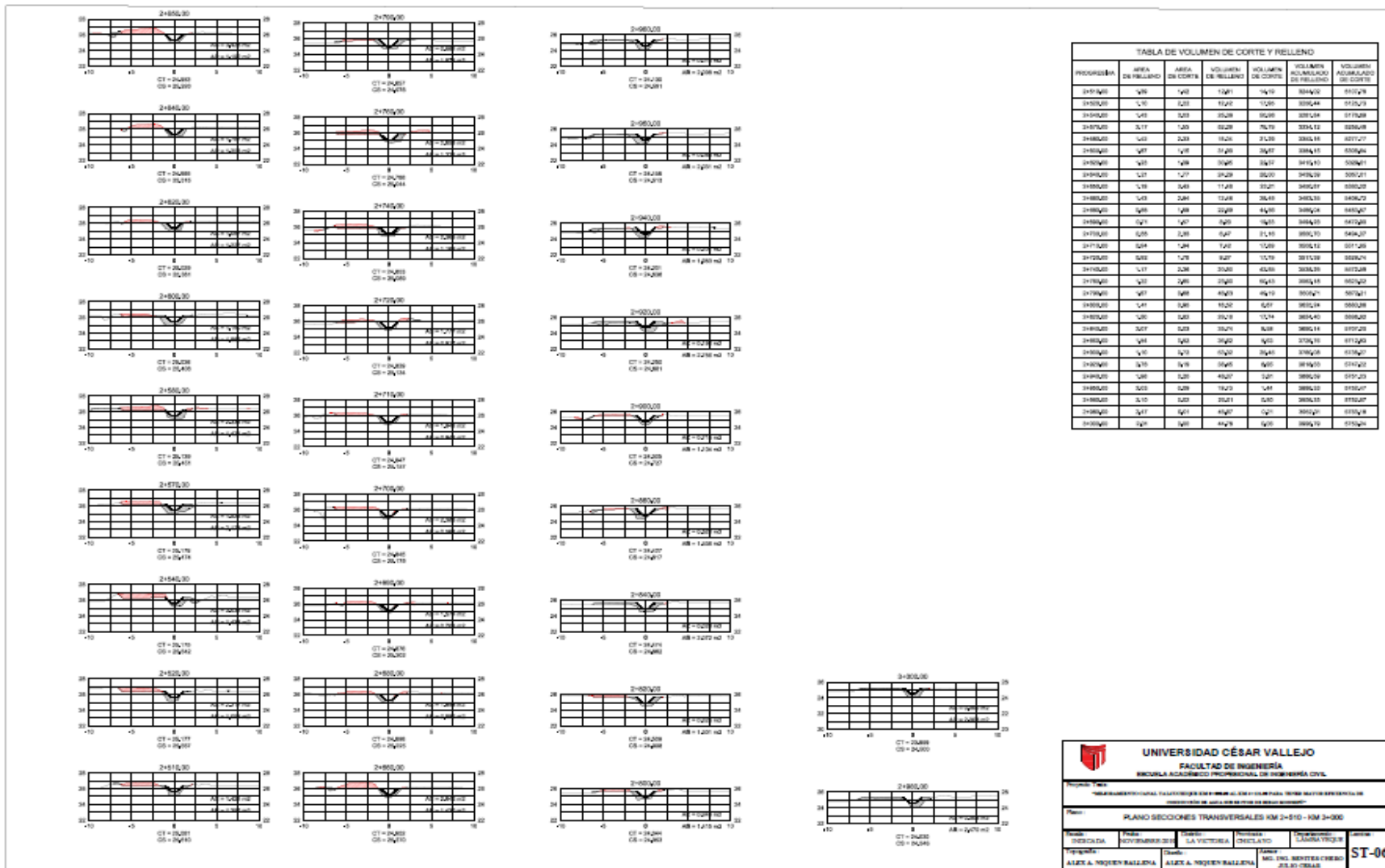


Tabla de volúmenes de corte y relleno

PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE
2+500.00	329	148	1247	343	32940	35178
2+550.00	130	120	1147	120	33644	35298
2+600.00	143	123	1128	123	33787	35421
2+650.00	111	120	1028	120	33912	35541
2+700.00	143	123	1128	123	34035	35664
2+750.00	127	127	1128	127	34162	35789
2+800.00	143	123	1148	123	34295	35912
2+850.00	143	123	1148	123	34428	36035
2+900.00	143	123	1148	123	34561	36158
2+950.00	143	123	1148	123	34694	36281
3+000.00	143	123	1148	123	34827	36404

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TAMBAYESAS EN EL KM 2+500.000 DEL CARRETERO NACIONAL TAMBAYESAS - TAMBAYESAS"

PLAN: SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+500 - KM 3+000

FECHA: 2023

ELABORADO POR: ALEX A. ROJAS BAZZANA

REVISADO POR: ALEX A. ROJAS BAZZANA

PROFESOR: DR. ING. MENTECORREO JESÚS CRISTÓBAL

ST-06

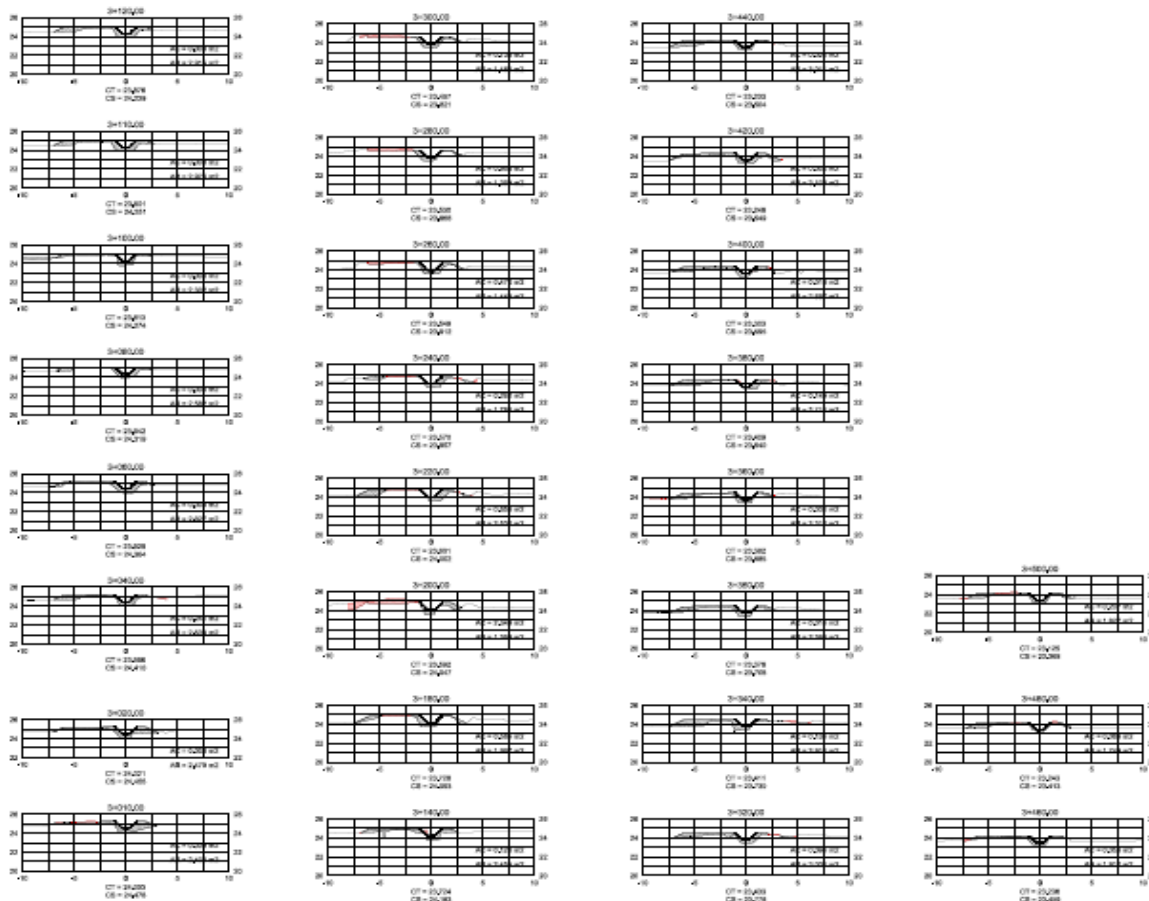


TABLA DE VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO						
PROFUNDIDAD	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE
3+010.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+020.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+030.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+040.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+050.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+060.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+070.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+080.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+090.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+100.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+110.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+120.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+130.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+140.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+150.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+160.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+170.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+180.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+190.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+200.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+210.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+220.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+230.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+240.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+250.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+260.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+270.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+280.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+290.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+300.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+310.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+320.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+330.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+340.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000
3+350.00	0.48	0.26	0.24	0.27	0.0000	0.0000

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
FACULTAD DE INGENIERÍA					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DE INGENIERÍA CIVIL PARA FORMAR PROFESIONALES EN INGENIERÍA CIVIL					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DE INGENIERÍA CIVIL PARA FORMAR PROFESIONALES EN INGENIERÍA CIVIL					
Nombre: PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+010 - KM 3+500					
Fecha:	Elaborado:	Revisado:	Proyectado:	Supervisado:	Aprobado:
02/03/2024	ALEX A. NIQUÉN BALLEGA	ALEX A. NIQUÉN BALLEGA	ING. ENRIQUE CHERO	ING. ENRIQUE CHERO	ING. ENRIQUE CHERO
ST-07					

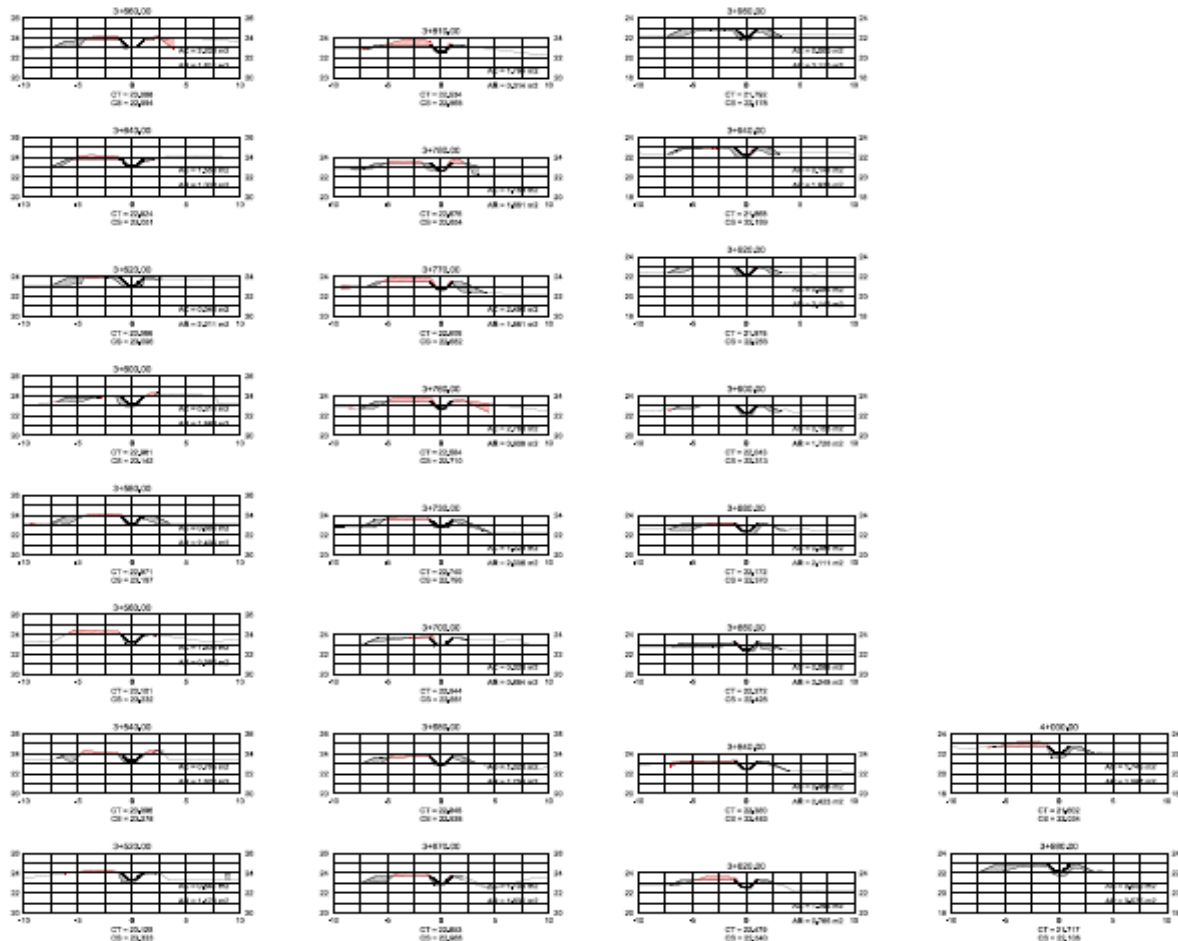
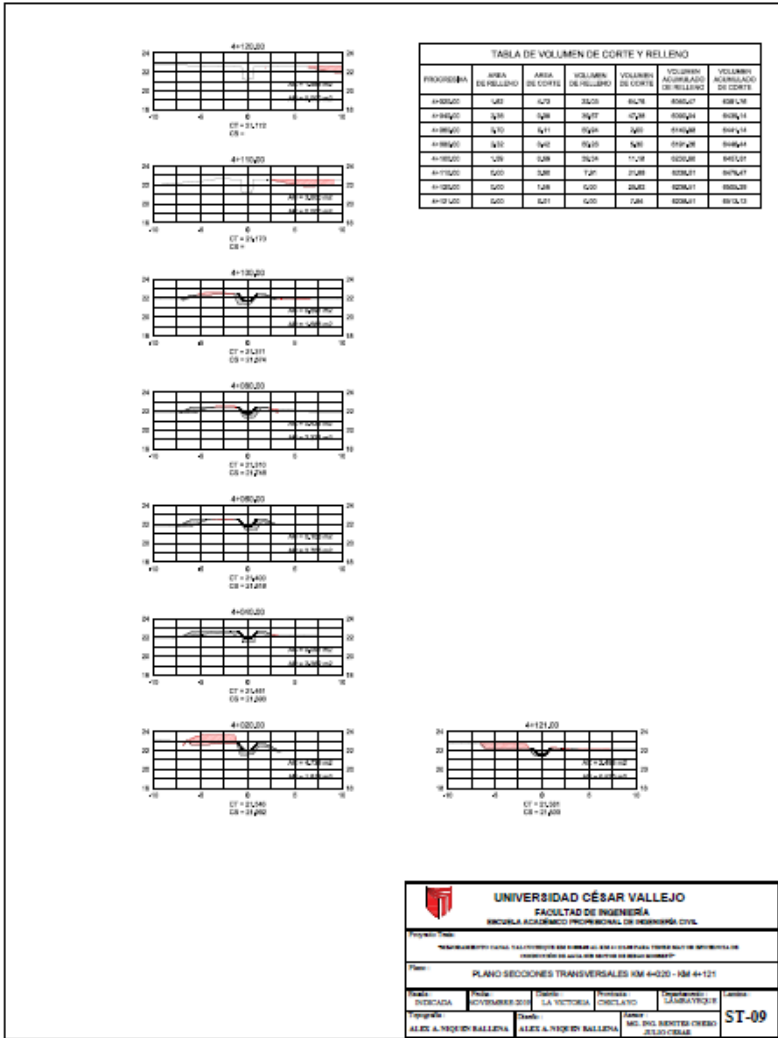


TABLA DE VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO						
PROFUNDIDAD	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN MOVILIZADO DE RELLENO	VOLUMEN MOVILIZADO DE CORTE
3+480.00	1.28	5.41	35.98	8.09	378.84	893.22
3+485.00	1.20	5.76	35.28	14.71	325.41	893.29
3+490.00	0.98	5.91	19.74	20.99	123.93	893.40
3+495.00	3.48	5.95	27.24	24.98	107.41	893.42
3+500.00	1.49	5.91	4.90	19.10	59.50	893.47
3+505.00	3.21	5.85	47.28	5.09	330.50	893.47
3+510.00	1.20	5.89	37.20	33.08	307.00	893.47
3+515.00	1.40	5.11	17.20	16.41	162.20	893.47
3+520.00	1.27	5.10	17.48	19.20	163.94	893.47
3+525.00	3.48	5.10	26.11	19.27	247.94	893.47
3+530.00	3.01	4.93	45.70	24.71	35.944	893.47
3+535.00	5.21	5.70	44.28	20.47	368.20	893.47
3+540.00	1.28	5.49	15.20	25.71	167.20	893.47
3+545.00	1.28	5.19	17.20	16.10	168.20	893.47
3+550.00	5.21	5.70	25.20	43.18	382.75	893.47
3+555.00	5.27	5.28	5.20	16.20	163.20	893.47
3+560.00	0.42	5.45	11.48	17.27	164.20	893.47
3+565.00	3.48	5.95	36.71	19.10	367.20	893.47
3+570.00	5.11	5.28	50.20	4.00	374.20	893.47
3+575.00	1.20	5.10	35.20	14.20	370.20	893.47
3+580.00	3.21	5.20	35.28	5.40	395.21	893.47
3+585.00	1.48	5.14	45.21	5.20	395.21	893.47
3+590.00	5.11	5.00	35.28	5.11	395.20	893.47
3+595.00	1.20	5.10	35.20	14.20	395.20	893.47
4+000.00	1.28	5.10	15.20	19.20	167.20	893.47

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TÍTULO DEL PLAN: PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+520 - KM 4+000			
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+520 - KM 4+000			
Fecha:	Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
ENTREGADA	10/07/2018	LA VICTORIA	TAMBAYTES
Elaborado:	Revisado:	Revisado:	Revisado:
ALEX A. NORDBY BALLEZA	ALEX A. NORDBY BALLEZA	MIGUEL BENTON ORTIZ	JULIO CÉSAR
			ST-08

27 SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+000.000 AL KM 4+121.000



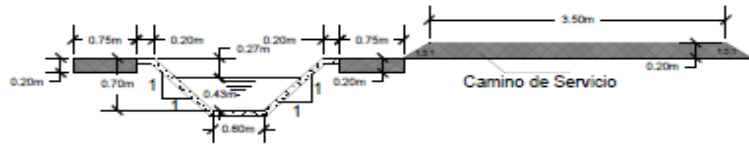
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propósito: Elaboración del Plan de Secciones Transversales de la Carretera de la Victoria - Chiclayo - Lambayeque

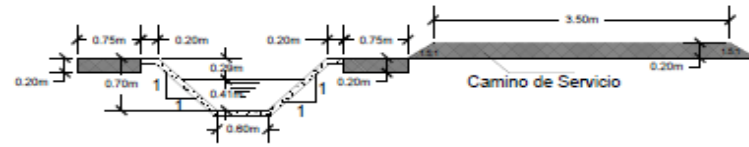
Título: **PLANO SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+000 - KM 4+121**

Fecha:	10 de NOVIEMBRE del 2010	Lugar:	LA VICTORIA	Proyecto:	CHICLAYO	Operador:	UNIBAY S.A.S.
Elaboró:	ALDO A. MORENO BALLENA	Diseño:	ALDO A. MORENO BALLENA	Revisó:	MELISSA MENTELI CHEN	ST-09	

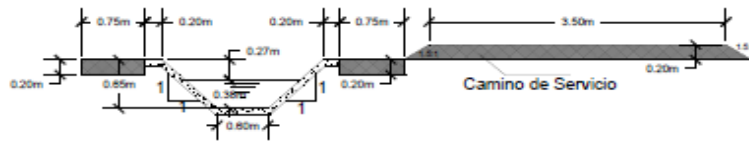
29 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS TRAMO 4 - TRAMO 7



TRAMO 5 km 2+160.31 - km 3+640.69



TRAMO 6 km 3+640.69 - km 3+940.81



TRAMO 7 km 3+940.81 - km 4+121

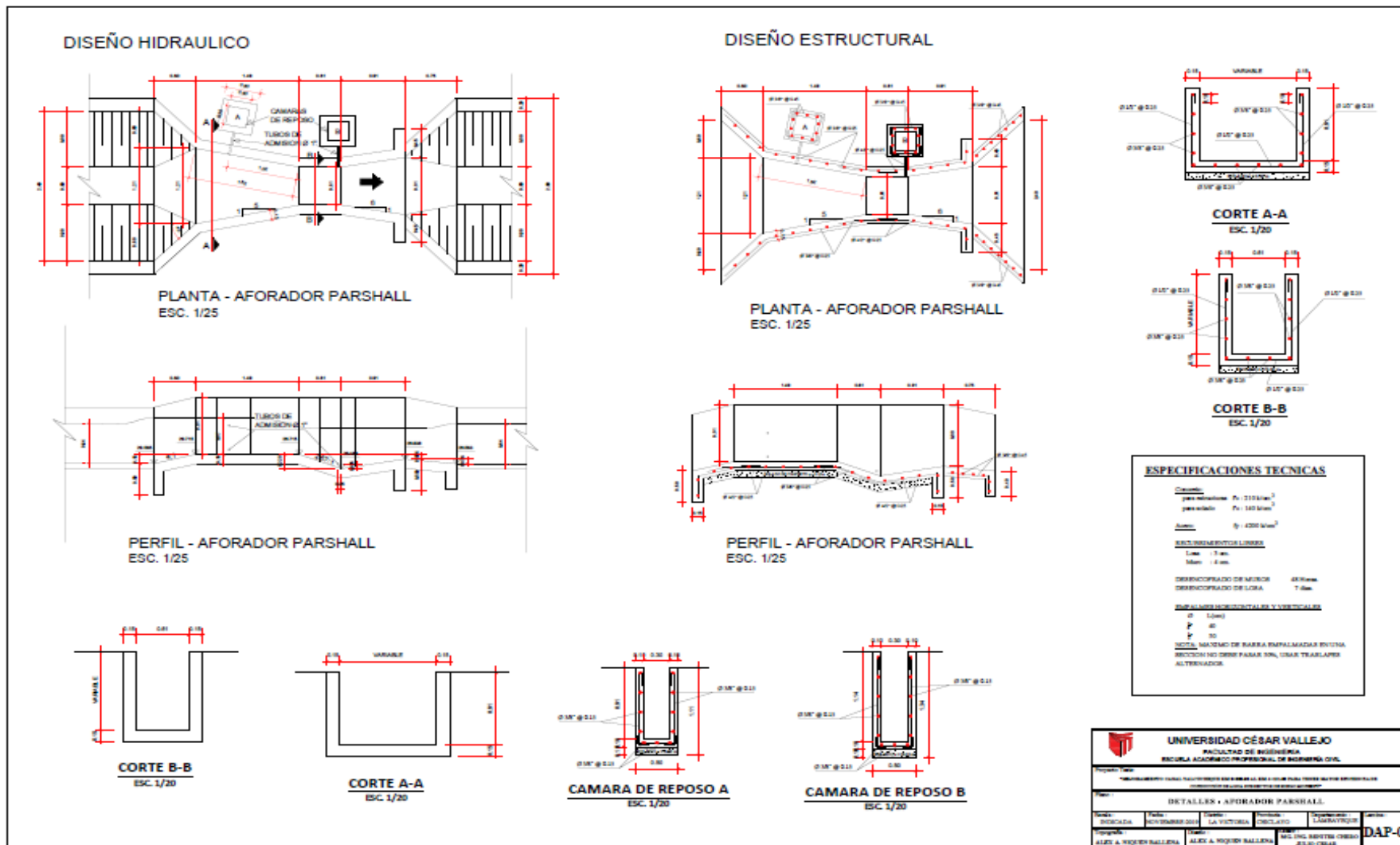
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ en revestimiento de canal.
- Espesor de revestimiento $e = 0.075 \text{ m}$.
- Junta de contracción y dilatación con material elastomérico: Respaldo Rod 1 1/4" de poliolefina y sello elastomérico 1.5 cm de poluretano.
- El terreno debe estar compactado antes de vaciado de concreto en canal, según indicado en las especificaciones técnicas.
- Encofrados con cerchas $e = 1"$, acabados frotachados.

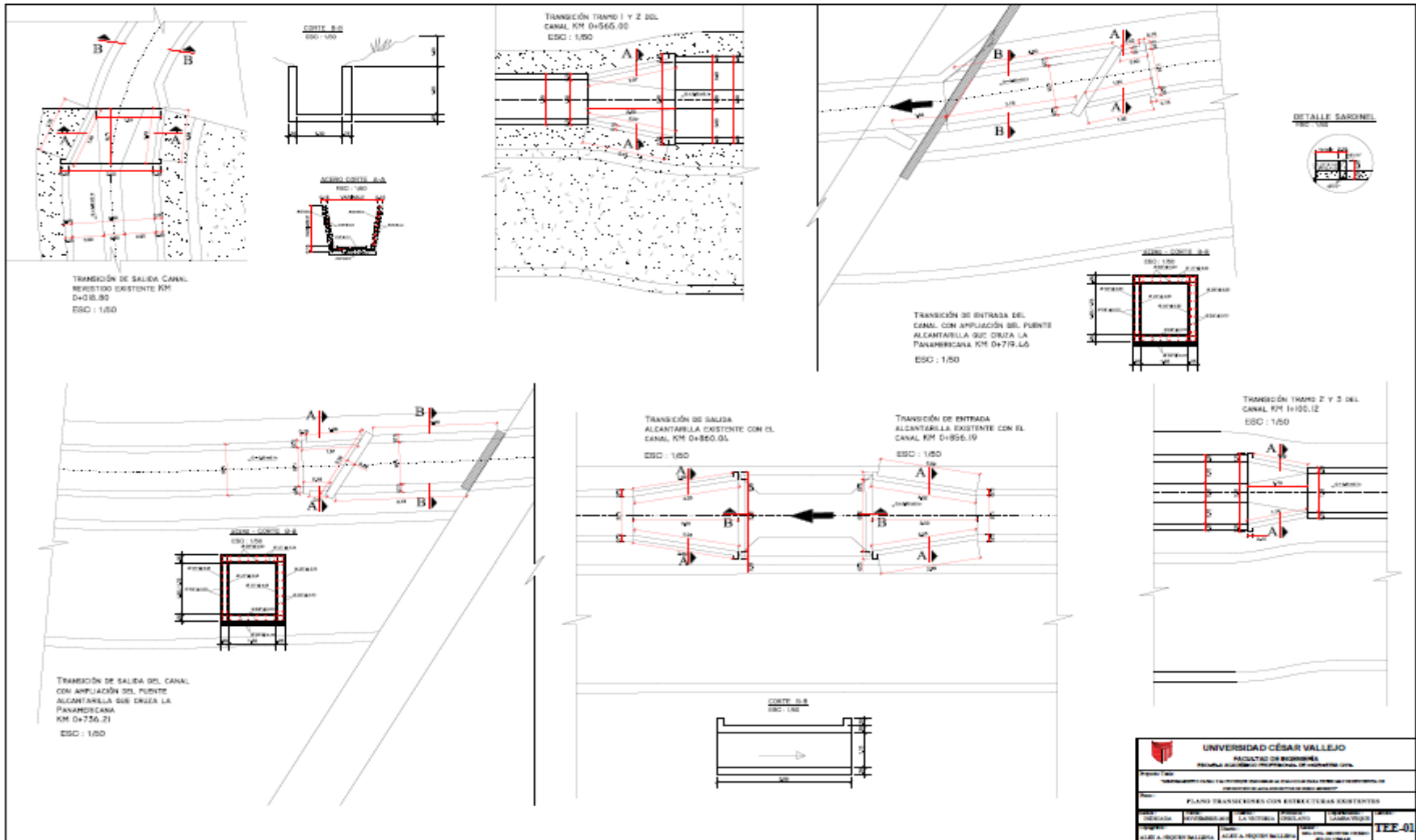
CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS

PROYECCION		LONG (m)	Q (m ³ /s)	S (m/m)	Z	B (m)	b (m)	r	y (m)	H (m)	v (m/s)	F	H (m)
E	A												
+	+	1480.38	0.60	0.0023	1.0	2.00	0.80	0.014	0.43	0.27	1.34	0.78	0.70
+	+	300.12	0.60	0.0028	1.0	2.00	0.60	0.014	0.41	0.29	1.44	0.85	0.70
+	+	180.18	0.60	0.0036	1.0	1.90	0.60	0.014	0.38	0.27	1.58	0.95	0.65

30 PLANO DETALLE AFORADOR PARSHALL

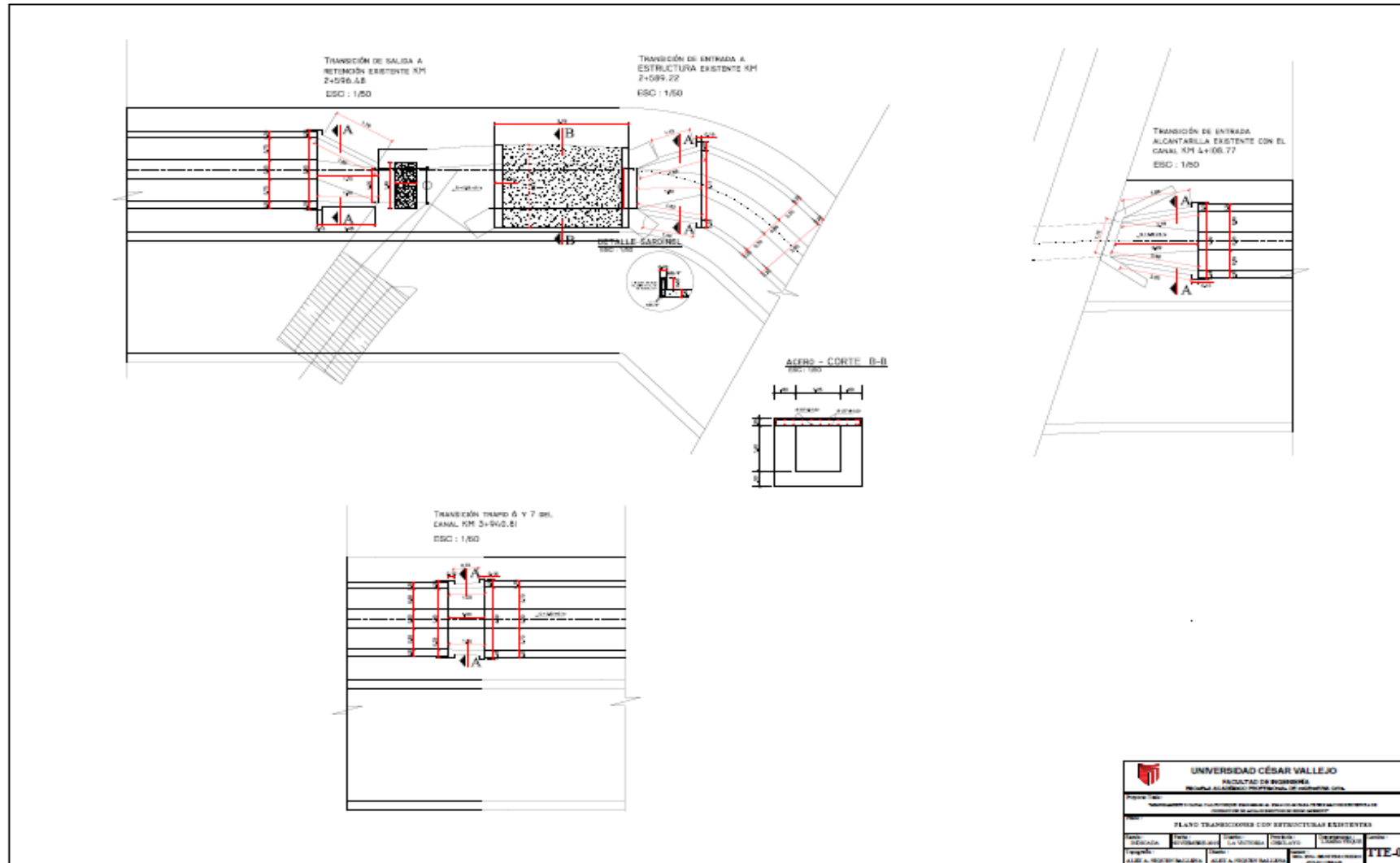


31 PLANO TRANSICIONES Y EMPALMES



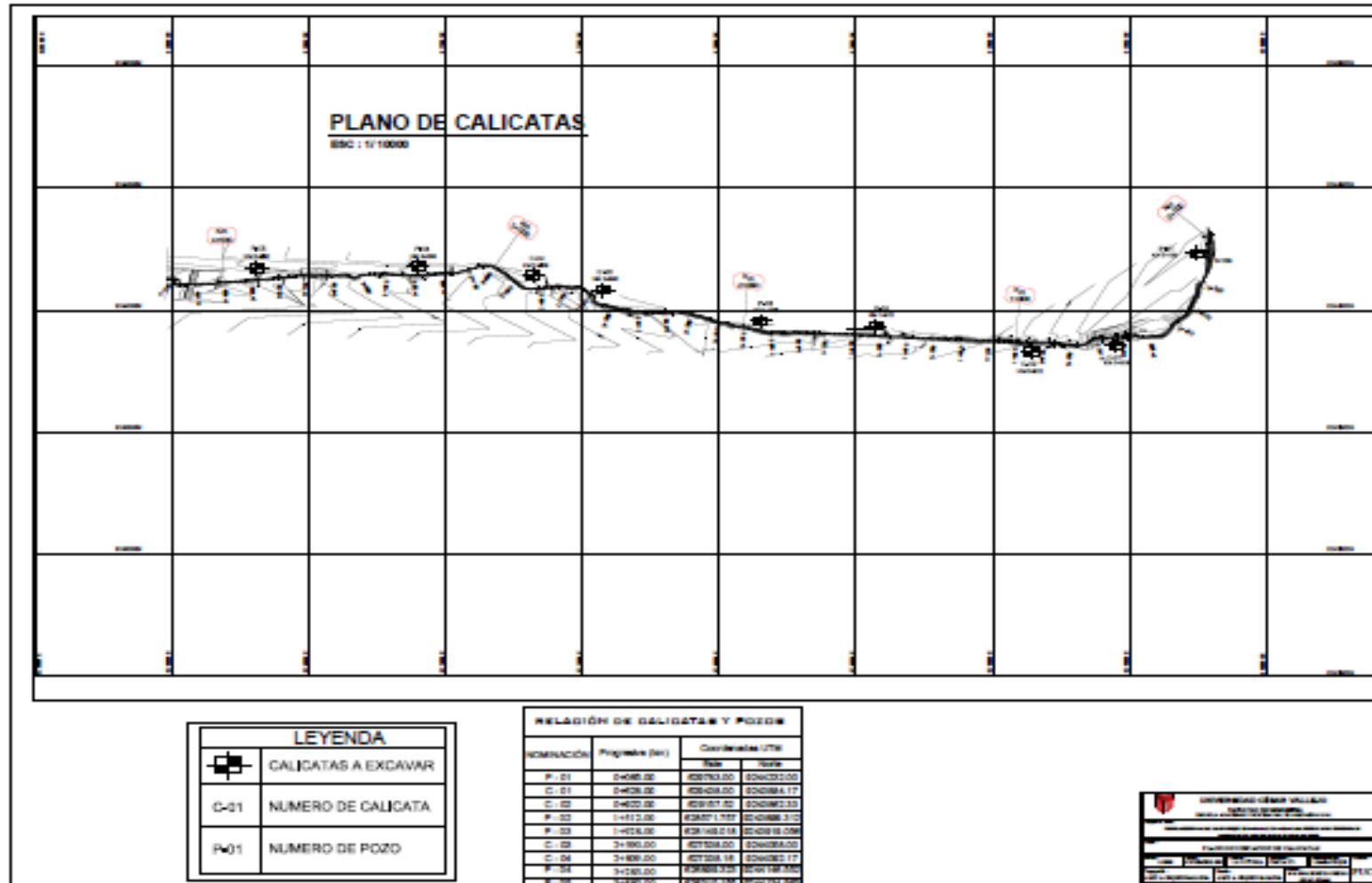
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ			
PLANO TRANSICIONES CON ESTRUCTURAS EXISTENTES			
PROYECTISTA	PROYECTADO POR	PROYECTO	FECHA
ALDO A. ROJAS BELLEZA	JUAN CARLOS	INTEGRACIÓN DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ	2023
PROYECTISTA	PROYECTADO POR	PROYECTO	FECHA
ALDO A. ROJAS BELLEZA	JUAN CARLOS	INTEGRACIÓN DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ	2023
			TFE-01

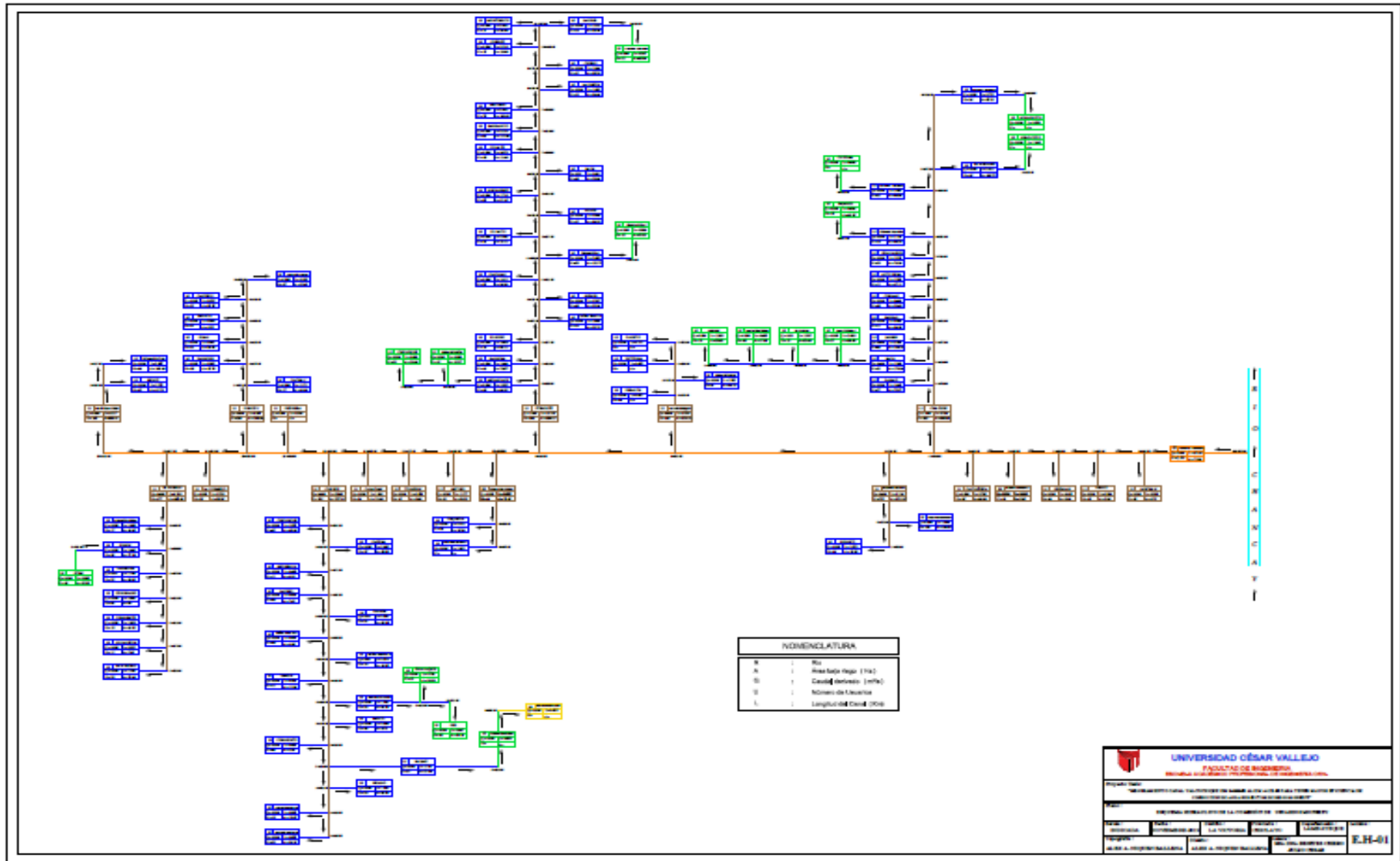
33 PLANO TRANSICIONES Y EMPALMES



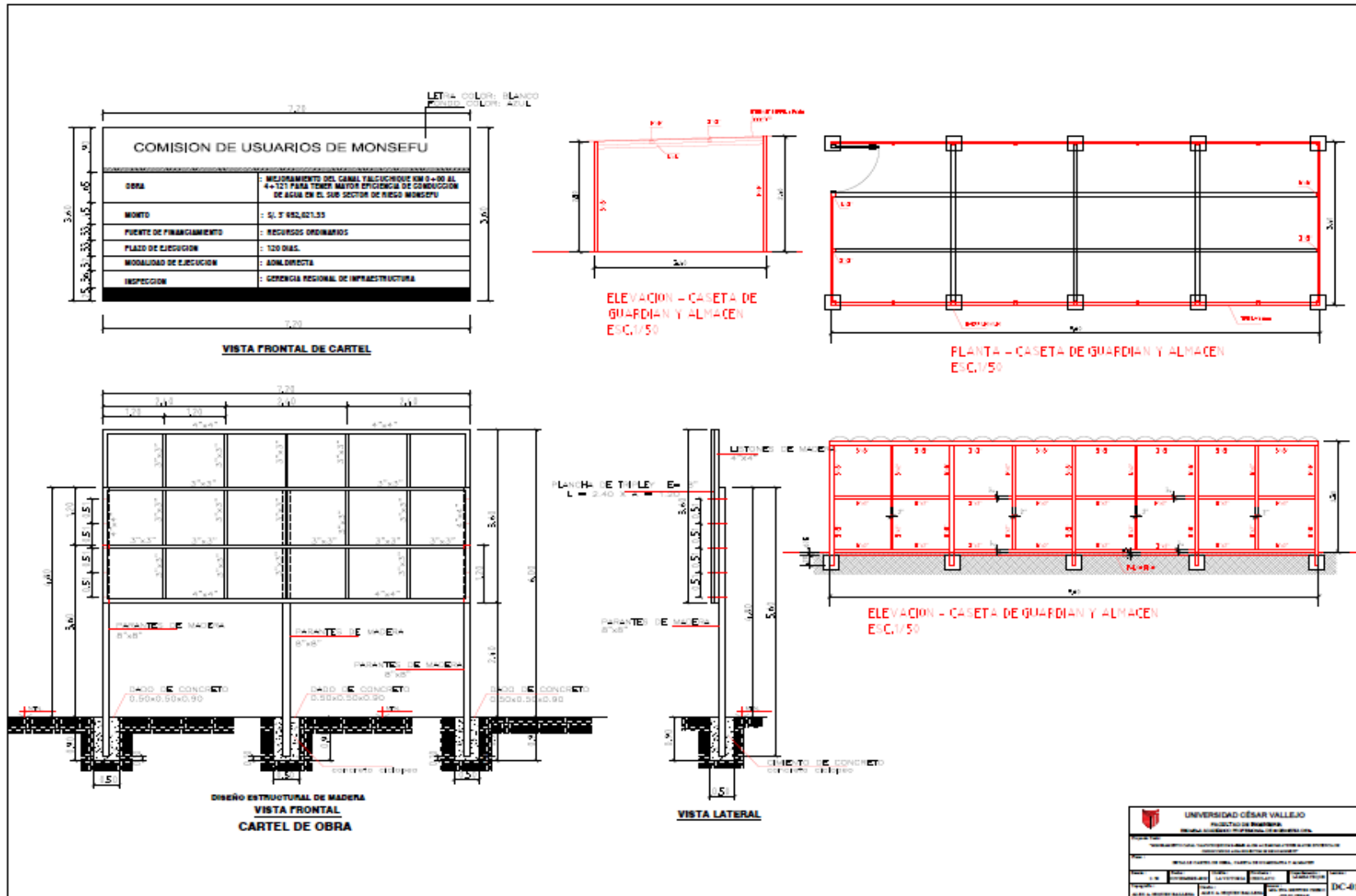
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PLANO TRANSICIONES CON ESTRUCTURAS EXISTENTES			
PROF. DEDICADA:	PROF. TUTORIAL:	PROF. TUTORIAL:	PROF. TUTORIAL:
ALBERTO ROSAVALLEJA	ALBERTO ROSAVALLEJA	ALBERTO ROSAVALLEJA	ALBERTO ROSAVALLEJA
			IIE-03

34 PLANO DE CALICATAS





PLANO CARTEL DE OBRA



37 PLANO PARCELAS A BENEFIAR

