



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío
Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La
Libertad”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

CASTRO CORONEL IRVIN DARLING (ORCID: 0000-0003-0690-0491)

ASESOR:

Mg. JORGE LUIS MEZA RIVAS (ORCID: 0000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, quien alumbra
y guía mi camino en
todo momento.

A mis PADRES por ser la
Fortaleza que necesite
para seguir adelante, hermanos y
familia, por apoyarme aun
en los peores momentos,
y a mi gran amiga Patricia Paredes
Quien fue mi compañera y apoyo en
Todo el transcurso de la carrera.

A mi alma mater,
Universidad César Vallejo,
por ser cuna de mi
educación profesional.

A mi compañera, amiga y mi
gran apoyo en todo el proceso
del desarrollo de mi carrera,
Karen Villacorta.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Escuela de Ingeniería Civil, por ser el centro de mi enseñanza donde he contado con grandes profesionales que han contribuido a mi formación académica basada en la ética y desarrollo personal con valores humanos.

A mi asesor por su orientación a largo de este elaborado trabajo.

A mi madre por ser mi fuerza y voluntad, por no dejar de creer en mí, a mi padre, y a toda mi familia por apoyarme en cuanto necesité.

A las personas que se han quedado a mi lado brindándome su apoyo incondicional para la culminación de mi tesis.

Página del Jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) CASTRO CORONEL IRVIN DARLING

Cuyo título es: Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo caserío Yambamba, distrito de Huamachuco provincia de Sánchez Carrión-La Libertad.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..16..(número) dieciséis.....(letras).

Trujillo (o Filial) 12 de Diciembre del 2019


.....
Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde
PRESIDENTE


.....
Dr. Gutiérrez Vargas Leopoldo Marcos
SECRETARIO


.....
Mg. Meza Rivas Jorge Luis
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

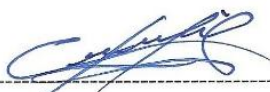
Declaratoria de Autenticidad

Yo Irvin Darling Castro Coronel con DNI N°73016212, con efecto de cumplir con todas las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que se presenta es veraz y autentica.

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

En todo caso asumo toda la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de documentos y de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de julio del 2019



Irvin Darling Castro Coronel

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “**Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad**”, la cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor:



Irvin Darling Castro Coronel

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Cuadros	xi
Índice de Figuras	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática	1
1.1.1 Aspectos generales	3
1.1.2 Aspectos socioeconómicos	6
1.1.3 Servicios públicos.....	7
1.1.4 Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento	7
1.2 Trabajos Previos.....	8
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	12
1.3.1 Canal.....	12
1.3.2 Criterios técnicos para el diseño de un canal.....	13
1.3.2.1 Estudio topográfico.....	13
1.3.2.2 Estudio de mecánica de suelos	13
1.3.2.3 Estudio Hidrológico	14
1.3.2.4 Diseño de canal	14
1.3.2.5 Estudio de impacto ambiental.....	14
1.3.2.6 Análisis de costos y presupuesto	15
1.3.2.7 Glosario	15
1.4 Formulación del Problema.....	15
1.5 Justificación	16
1.6 Hipótesis	17
1.7 Objetivos	18
1.7.1 Objetivo General	18

1.7.2	Objetivos Específicos	18
II.	MÉTODO	19
2.1	Diseño de Investigación	19
2.2	Variables, Operacionalización	19
2.3	Población y Muestra	22
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de Datos	22
2.5	Método de Análisis de Datos	23
2.6	Aspectos Éticos	23
III.	RESULTADOS	24
3.1	Estudio topográfico	24
3.1.1	Generalidades	24
3.1.2	Objetivos	24
3.1.3	Reconocimiento del terreno	24
3.1.4	Redes de apoyos	24
3.1.5	Metodología de trabajo	25
3.1.5.1	Preparación y organización	25
3.1.5.2	Trabajo de campo	25
3.1.5.3	Trabajo de Gabinete	26
3.1.6	Análisis de resultados	26
3.2	Estudio de mecánica de suelos	26
3.2.1	Generalidades	26
3.2.2	Objetivos	26
3.2.3	Sismicidad	27
3.2.4	Trabajo de campo	27
3.2.4.1	Excavaciones	27
3.2.4.2	Toma y transporte de muestras	27
3.2.5	Trabajo de laboratorio	28
3.2.5.1	Análisis granulométrico	28
3.2.5.2	Contenido de humedad	28
3.2.5.3	Límites de Atterberg	28
3.2.5.4	Peso específico	29
3.2.5.5	Clasificación de suelos	29
3.2.6	Características del proyecto	30
3.3	Estudio hidrológico	30
3.3.1	Generalidades	30

3.3.2	Ubicación.....	30
3.3.3	Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	33
3.3.4	Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia.....	35
3.3.5	Cálculo de caudal máxima avenida.....	37
3.3.6	Cálculo caudal de diseño.....	38
3.3.6.1	Cálculo de precipitación efectiva y evotranspiración.....	38
3.3.6.2	Cálculo de la demanda hídrica sin proyecto.....	40
3.3.6.3	Cálculo de la demanda hídrica con proyecto.....	43
3.4	Diseño de canal de regadío.....	45
3.4.1	Generalidades.....	45
3.4.2	Normatividad.....	45
3.4.3	Diseño del canal en planta.....	45
3.4.3.1	Curvas circulares.....	45
3.4.3.2	Radios mínimos.....	46
3.4.4	Diseño del canal en perfil.....	47
3.4.4.1	Consideración de diseño.....	47
3.4.5	Diseño de la sección transversal.....	47
3.4.5.1	Generalidades.....	47
3.4.5.2	Rugosidad.....	47
3.4.5.3	Talud.....	48
3.4.5.4	Velocidad máxima y mínima permisible.....	48
3.4.5.5	Borde libre.....	48
3.4.5.6	Espesor de revestimiento.....	49
3.5	Estudio de impacto ambiental.....	49
3.5.1	Aspectos generales.....	49
3.5.2	Descripción del proyecto.....	49
3.5.3	Objetivos.....	50
3.5.4	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA).....	50
3.5.4.1	Constitución política del Perú.....	50
3.5.4.2	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613).....	50
3.5.4.3	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757).....	50
3.5.5	Infraestructuras de servicio.....	51
3.5.6	Diagnóstico ambiental.....	51
3.5.6.1	Medio físico.....	51
3.5.6.2	Medio biótico.....	52
3.5.6.3	Medio socioeconómico y cultural.....	52

3.5.7	Identificación y evaluación de impactos socio ambientales	53
3.5.7.1	Magnitud de los impactos.....	53
3.5.7.2	Magnitud de los impactos.....	53
3.5.7.3	Descripción de los impactos	54
3.5.8	Medidas de mitigación.....	55
3.5.8.1	Emisión de partículas	55
3.5.8.2	Incremento de niveles sonoros	55
3.5.8.3	Inundación	56
3.5.8.4	Erosión.....	56
3.5.9	Plan de manejo ambiental.....	56
3.5.9.1	Plan de manejo de residuos solidos.....	56
3.5.9.2	Plan de abandono.....	56
3.5.9.3	Programa de control y seguimiento.....	57
3.5.9.4	Plan de contingencia	57
3.6	Costos y presupuesto	57
3.6.1	Resumen de metrados.....	57
3.6.2	Presupuesto general.....	59
3.6.3	Desagregado de gastos generales	62
3.6.4	Análisis de costos unitarios	63
3.6.5	Relación de insumos	77
3.6.6	Fórmula polinómica	79
IV.	Discusión	80
V.	Conclusiones	82
VI.	Recomendaciones	84
VII.	Referencias.....	85
VIII.	Anexos	89

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Vías de acceso.....	6
Cuadro 2. Número de calicatas y ubicación	27
Cuadro 3. Precipitaciones estación Huangacocha en 24 horas.....	32
Cuadro 4. Modelos de distribución de probabilidad teóricos.....	33
Cuadro 5. Lluvias máximas para diferentes D y T	34
Cuadro 6. Intensidades máximas (mm/hr) para diferentes D y T	34
Cuadro 7. Resultados del análisis de regresión	35
Cuadro 8. Intensidades máximas de diseño (mm/hr) – Duración y Periodo	36
Cuadro 9. Intensidades y caudales de la cuenca.....	37
Cuadro 10. Datos de las precipitaciones por año (2016).....	38
Cuadro 11. Datos de las precipitaciones por año (2017).....	38
Cuadro 12. Datos de las precipitaciones por año (2018).....	39
Cuadro 13. Resumen de datos climáticos	39
Cuadro 14. Evapotranspiración Potencial – software Cropwat (Penman Monteith).....	39
Cuadro 15. Tipo de cultivos, área de siembra y kc de especies	40
Cuadro 16. Demanda hídrica sin canal.....	41
Cuadro 17. Tipo de cultivos, área de siembra y kc de especies	43
Cuadro 18. Demanda hídrica con canal.....	44
Cuadro 19. Matriz de impacto ambiental	53

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación nacional de la obra	3
Figura 2. Ubicación provincial de la obra	3
Figura 3. Ubicación distrital de la obra	4
Figura 4. Ubicación local de la obra.....	4
Figura 5. Curvas IDF.....	36
Figura 6. Demanda hídrica sin canal	42
Figura 7. Demanda hídrica con canal	45
Figura 8. Elementos de curvas circulares	46
Figura 9. Radios mínimos.....	46
Figura 10. Coeficiente de rugosidad (n)	48
Figura 11. Talud	48
Figura 12. Borde libre.....	49

Resumen

El caserío de Yamobamba, distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión - La Libertad, cuenta con el canal de Pueblo Viejo, de más de 5 km de longitud incluidos canal principal y los canales secundarios, el cual es utilizado por más de 50 usuarios, y tiene tramos revestidos de concreto, los cuales presentan agrietamientos y mal estado en general, además posee tramos sin revestir, lo que provoca pérdidas importantes del caudal de agua que conduce, siendo que cada beneficiario hace uso del agua del canal cada 50 días aproximadamente para el regadío de sus cultivos, dicha realidad genera que la mayor parte de sus terrenos se encuentren sin cultivar. En tal sentido el objetivo del presente estudio de investigación es realizar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - la Libertad, con una longitud de 5.13km. La zona es accidentada – Tipo 3, el suelo está compuesto por Arenas arcillosas con grava y Arenas arcillosas (SC), con un contenido de humedad que varía de 10.43 a 11.49%. Para el diseño del canal se tiene un caudal de 0.050m³/s, se diseñó una sección rectangular de 0.35m de base x 0.30m de altura, con un espesor de 0.10m, además de 05 partidores de caudales para los canales secundarios y 23 pozas disipadoras de concreto armado de 1.50m de base, 0.50m de ancho y 0.80m de altura. El presupuesto total de la obra es de S/. 1,001,983.02; el mejoramiento del canal de riego, aumentara el área de cultivo y su producción, lo cual mejorara la calidad de vida de la población beneficiada.

Palabras clave: Diseño hidráulico, canal de riego, diseño geométrico.

Abstract

The hamlet of Yamobamba, district of Huamachuco, province of Sánchez Carrión - La Libertad, has the Pueblo Viejo canal, which is more than 5 km long, including the main canal and secondary canals, the quality of use of more than 50 users, and it has all the aspects of the situation, the results of the results and the results in general. The irrigation of their crops, this reality generates most of their land. In this sense, the present study of investigation is the design of the improvement of the irrigation channel Pueblo Viejo, Yamobamba, district of Huamachuco, province of Sanchez Carrion - La Libertad, with a length of 5.13km. The area is rugged - Type 3, the soil is composed of clayey sands with gravel and clayey sands (SC), with a moisture content corresponding to 10.43 to 11.49%. For the design of the channel has a flow rate of $0.050\text{m}^3 / \text{s}$, a rectangular section of 0.35m of base x 0.25m height, with a thickness of 0.10m was designed, in addition to 05 flow splitters for the secondary channels and 23 dissipating pools 1.5m of reinforced concrete dissipaters, 0.50m wide and 0.80m high. The total budget of the work is S /. 1,001,983.02; the improvement of the irrigation channel, the cultivation area and its production, the best quality of life of the beneficiary population.

Keywords: Hydraulic design, irrigation channel, geometric design.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En el caserío de Yamobamba, distrito de Huamachuco-Sánchez Carrión-La Libertad, cuenta con el canal de Pueblo Viejo, de más de 5 km de longitud incluidos canal principal y los canales secundarios, el cual es utilizado por más de 50 usuarios, de los cuales 42 están empadronados, él canal tiene tramos revestidos de concreto, los cuales presentan agrietamientos y mal estado en general, además posee tramos sin revestir, lo que provoca pérdidas importantes del caudal de agua que conduce. La población estimada del caserío supera los 250 residentes, quienes se manifiestan insatisfechos con el canal de irrigación, ya que cada beneficiario hace uso del agua del canal cada 50 días aproximadamente para el regadío de sus cultivos, siendo esta situación el problema principal que presentan los pobladores, debido a que no cuentan con el agua necesaria y suficiente para regar sus sembradíos, generando que la mayor parte de sus terrenos se encuentren sin cultivar, esto ha conllevado al desmedro económico de los pobladores del sector de Yamobamba, por la falta de ingresos provenientes de su actividad principal de sustento, la agricultura.

Este problema es relevante para la localidad de Yamobamba, se origina porque no se realizó un estudio de campo completo proyectado a las necesidades y demandas del entorno social y demográfico, en aras de beneficiar a la población agricultora (personas que hacen uso de este recurso hídrico) para así darle ciertas soluciones a sus verdaderas necesidades, sino más bien, solamente se realizó un estudio dedicado a la población existente 20 años atrás, sin tomar en cuenta el crecimiento de la misma, así como de sus necesidades a futuro, dejando en evidencia el mero uso de conceptos teóricos sin aplicar conocimientos prácticos para un plan de largo plazo que proyecte en el tiempo los beneficios a la comunidad.

Por referencia de los habitantes de la zona, el canal de Pueblo Viejo habría sido construido artesanalmente por los mismos pobladores hace 50 años, siendo mejorado hace 20 años atrás aproximadamente. Gracias a una inspección ocular del canal, se ha podido observar que, la mayor parte del canal está revestido de cemento, pero necesita de un mejoramiento total ya que sufre de filtración y no satisface a sus ramales principales, en la actualidad tiene zonas sin revestir, terreno natural.

En la actualidad cuenta con una bocatoma la cual presenta fallas, el cual requiere que se le haga el mantenimiento debido, asimismo, el canal de riego cuenta con compuerta en la bocatoma, con el mejoramiento del diseño del canal se distribuirá el agua según las necesidades de la población a sus ramales principales, y así evitar que cada uno de los usuarios tenga que esperar cada 50 días para usar este recurso hídrico destinado al regadío de sus cultivos.

El referido canal cuenta con 5 canales secundarios, cada uno beneficia entre 6 a 9 usuarios del canal. Se ha observado que ninguno de estos ramales presenta compuertas para soltar el agua y regar los cultivos, lo cual como ya se mencionó anteriormente dificulta la distribución y uso del canal de regadío, sin embargo, esto no ha logrado impedir por completo que se rieguen los cultivos ya que, gracias al ingenio de los pobladores que a través de métodos rústicos logran que este recurso llegue hasta los campos de cultivo.

Ante esta realidad se hace necesario desarrollar una investigación que determine ¿Qué características técnicas debe presentar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad?, para cumplir con las Normas del ANA

1.1.1 Aspectos generales

Ubicación política:

Departamento : La Libertad
Provincia : Sánchez Carrión
Distrito : Huamachuco
Caserío : Yamobamba



Figura 1. Ubicación nacional de la obra

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

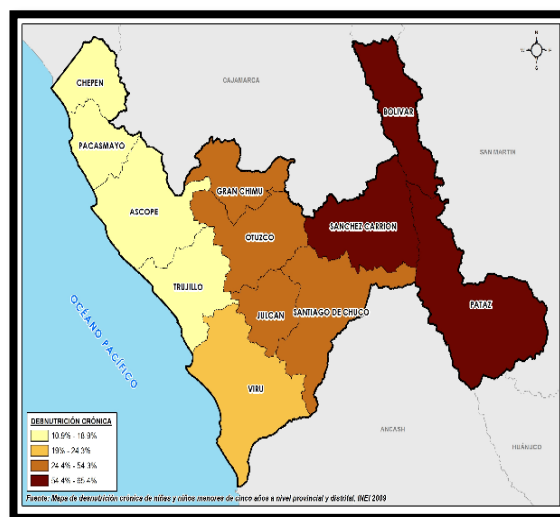


Figura 2. Ubicación provincial de la obra

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil



Figura 3. Ubicación distrital de la obra

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

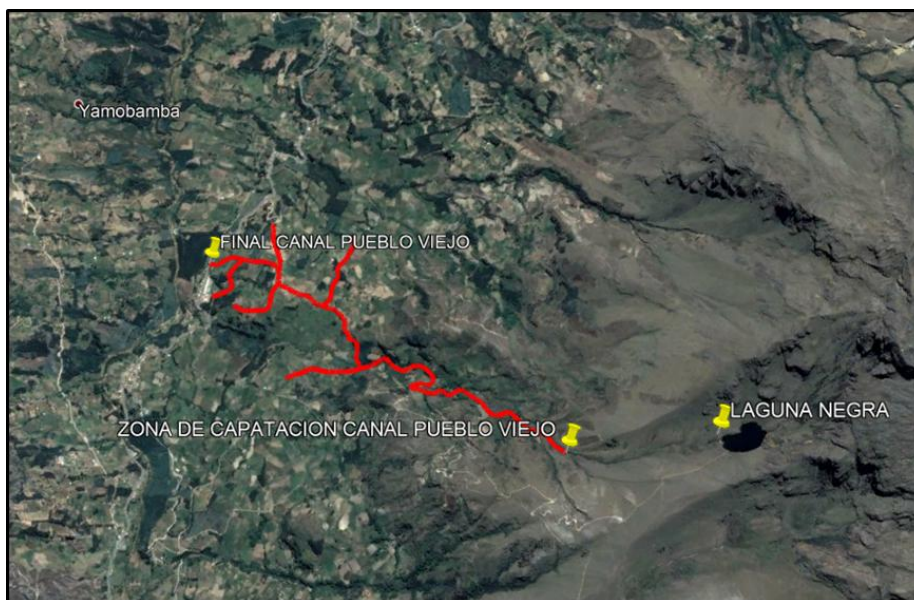


Figura 4. Ubicación local de la obra

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

Ubicación geográfica:

Huamachuco es la capital de la provincia de Sánchez Carrión, en el departamento de la Libertad, situada a una altitud de 3269 msnm y en la Cordillera de Los Andes.

Límites :

Norte	:	Departamento de Cajamarca
Sur	:	Santiago de Chuco
Este	:	Provincia de Bolívar y Pataz
Oeste	:	Provincia de Otuzco

Extensión:

La provincia de Sánchez Carrión abarca una extensión de 2 486.38 kilómetros cuadrados.

Topografía:

Las pendientes en la zona del caserío de Yamobamba es ondulada a moderada, el terreno donde se ubica el canal, materia del presente proyecto tienen una pendiente accidentada con pendientes que varían del 51% a 100%.

Clima:

El clima que presenta el caserío de Yamobamba es frío, con una temperatura media anual de 17° centígrados. Durante la temporada de verano el caserío alcanza los 22 °C y durante el invierno las temperaturas son por lo general de 7°C. Durante todo el año se presenta precipitaciones, en cuanto a la humedad relativa del distrito de Huamachuco esta varía entre 40 % a 65 %.

Suelo:

El tipo de suelo es bueno para la agricultura especialmente para el cultivo de papa, maíz, cebada, trigo, además de hortalizas.

Vías de comunicación

Cuadro 1. Vías de acceso

Desde	A	Distancia Km.	Tipo de Vía	Medio de Transporte	Estado	Tiempo (horas)
Lima	Trujillo	575	Asfaltado	Vehicular	Bueno	9hrs
Trujillo	Carretera Otuzco/Laredo-Samne	70.3	Asfalto	Vehicular	Bueno	1 h 34min
Carretera Otuzco/Laredo-Samne	Shorey	51.2	Asfalto	Vehicular	Bueno	1h 10min
Shorey	Yamobamba	48.6	Asfalto	Vehicular	Bueno	1h 20 min
Yamobamba	Zona de Captación del Canal Pueblo Viejo	5.13	Trocha	Vehicular	Malo	30 min
Yamobamba	Zona de Captación del Canal Pueblo Viejo	5.13 km	Camino de Herradura	Caminando	Malo	1h 15 min

1.1.2 Aspectos socioeconómicos

Actividades productivas:

La actividad agrícola en la provincia de Sánchez Carrión, se caracteriza por la producción de papa (amarilis, canchan, huevo de indio, entre otras), en el año 2017 se produjo un 27.6% de toda la producción de papa en la región de La Libertad, el número de productores es de 29 370, además se produce grandes cantidades de maíz, arveja, lenteja, trigo, chocho, haba, oca, mashua, y olluco.

Otra actividad que genera ingresos importantes es la minería, en la provincia se encuentran dos empresas extractoras de minerales son la Barrick Gold Corporation y Tahoe Perú, entre los minerales de la zona están el oro, plata, carbón, y caolín, además la empresa Barrick ha sido reconocida como empresa emblema de la minería por su cooperación en la educación y el desarrollo de los pueblos aledaños.

Aspectos de vivienda:

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018), la provincia de Sánchez Carrión cuenta con 70 centros poblados con un total de 19563 viviendas particulares y 2208 establecimientos.

En la localidad de Yamobamba se registraron un total de 150 viviendas hasta la actualidad, en su mayoría se utilizan materiales y técnicas de construcción rústicos como tapias y adobe, existen ciertas excepciones donde se emplea ladrillo.

1.1.3 Servicios públicos

Salud:

Los pobladores de la zona viajan a Huamachuco para sus controles y atenciones médicas debido a que en la zona no se cuenta con un centro de salud. El traslado no es complicado por la carretera asfaltada con la que se cuenta.

Educación:

En Yamobamba se cuenta con un colegio de infraestructura adecuada y con los niveles de educación inicial, primaria y secundaria; dicho colegio fue construido con el fondo social que la minería aporta.

1.1.4 Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento

Sistema de Saneamiento:

La localidad de Yamobamba cuenta con agua potable, respecto al sistema de desagüe las viviendas cuentan con letrinas y unidades básicas de saneamiento (UBS).

1.2 Trabajos Previos

Se consideraron los siguientes antecedentes:

Dávila y Rosales (2018), en su tesis “Mejoramiento Del Canal De Riego Chucupe Bajo En El Sector Capote, Distrito De Picsi, Provincia De Chiclayo Tramo Critico: Km 4+352.80 Al Km 6+000.00”, tuvo como objetivo diseñar la mejora de la infraestructura del canal de conducción de Chucupe Bajo para un eficiente servicio de riego en los cultivos sector Capote, considero como población el tramo del canal de 23 km con inicio en el distrito de Picsi y finalizando en el distrito de Mochumi, en cuanto a la muestra el tramo estudiado fue desde la progresiva 4+352.80km hasta el 6+000.00km, en cuanto a los usuarios beneficiados fueron un total de 328. Los resultados indicaron una topografía ligeramente suave; del estudio de mecánica de suelos se determinó el siguiente tipo de suelo SC-SM (Arena limo arcillosa); del estudio hidrológico determino un caudal de diseño de 3m³/s; en cuanto al diseño este tiene un ancho de solera de 1.5m, un talud de 1, coeficiente de rugosidad 0.015, un tirante normal 0.81m, tipo de flujo subcrítico y una velocidad de 1.61m/s; del estudio de impacto ambiental planteo medidas de mitigación como la nivelación, conformación y restitución de las áreas a su estado natural, eliminación de materiales que afecten el entorno natural y la disminución de ruidos y polvo; el presupuesto total de la obra fue de S/. 1, 056, 239.32. Se concluyó con la identificación de carencias, deficiencias y limitaciones en el servicio de riego y posterior solución con la ejecución del diseño del canal de riego Chucupe bajo.

Gutiérrez (2018), en su tesis “Diseño de un canal de riego para el caserío Ochape Bajo, Distrito de Cascas, provincia Gran Chimú, departamento La Libertad”, tuvo como objetivo describir las características técnicas y normativas para realizar el diseño del canal de riego - caserío de Ochape Bajo; considero como población al canal de riego, además de una muestra de 120 usuarios y 150 ha. Como técnicas e instrumentos de recolección de datos uso la observación y métodos de análisis de datos con el fin de procesar la información, mediante programas como AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, etc. Los resultados indicaron una topografía con pendientes de valores 2% a 5%; del estudio de mecánica de suelos se determinó un suelo Limo-arcilloso con presencia de grava; del estudio hidrológico se determinó un caudal de diseño de 0.235m³/s para abastecer las 150 has existentes; respecto al diseño se determinó un canal de sección rectangular de base 0.80m y 0.40m de altura incluyendo el borde libre; del estudio de impacto ambiental

determino que se consideraría un control de calidad optimo con el fin de evitar cambios en el medio ambiente; el presupuesto del proyecto fue de S./ 987,672.98. Se concluyó con recomendaciones para el trazado del canal antes de ejecutar el proyecto realizando verificaciones antes de ejecutar el proyecto.

Pacheco (2018), en su tesis “Diseño para el mejoramiento del canal de riego el Común - Vizcacha, Caserío la Esperanza, Distrito de Huaranchal, Provincia Otuzco -La Libertad”, tuvo como objetivo determinar las características técnicas para el diseño del mejoramiento del canal de riego El Común–Vizcacha, considero como población al diseño del canal de 5.5km, en cuanto al número de usuarios beneficiados fueron un total de 120. Uso como instrumentos y técnicas a la observación, equipos topográficos (Estación total, GPS, Wincha), instrumentos de laboratorio de mecánica de suelos, y software (AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, Excel, etc.). Los resultados indicaron una topografía accidentada tipo 3; un suelo Limoso con arena con un 83.93% de suelos finos; del estudio hidrológico se determinó un caudal de 160 l/s; el canal fue diseñado con un ancho de 0.60m de fondo, 0.70m de altura y 0.10m de espesor; del EIA se implementó medidas correctivas y de control. Se concluyó con un presupuesto total de S/ 4,596,390.77.

Mendoza (2018), en su tesis “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Yeguada parte baja y Aractullan, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco -La Libertad” tuvo como objetivo realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del canal de riego entre Yeguada parte Baja y Aractullan, considero como población al área de 602.25 ha de parcelas a irrigar, en cuanto a la población estuvo conformada por 2 699 habitantes. Para esto empleo técnicas e instrumentos de recolección de datos como visitas de campo, levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, equipos de topografía, laboratorio de suelos y de oficina, además de software (AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, etc.). Los resultados indicaron una topografía tipo 2 (Ondulada); del estudio de mecánica de suelos se determinó dos tipos de suelo GM (Arcilla ligera arenosa) y CL (Arcilla ligera tipo gravas); del estudio hidrológico obtuvo un caudal de diseño de 0.345 m³/s; el diseño del canal fue considerando una sección rectangular de 1m de base y 0.30m de altura, además de un pase de 1m y pozas disipadoras para reducir la velocidad; del estudio de impacto ambiental los impactos negativos se generarían a partir del movimiento de tierras y los

positivos con el crecimiento socioeconómico y la apertura de puestos de trabajo; el presupuesto de la obra fue de S/. 1,283,501.40. Se concluyó que el proyecto mejoraría la calidad de vida de los beneficiarios.

Según Haro, (2018), en su tesis “Diseño del Canal de Riego para el anexo Collay, distrito de Tayabamba – provincia De Pataz – Región La Libertad”, tuvo como objetivo realizar el diseño del canal de riego para el anexo Collay, considero como población al canal de riego y toda su área de influencia, el número de familias beneficiadas con el canal de riego fue de 112. Uso como instrumentos la Guía de Observación, equipos e instrumentos de ingeniería y programas de ingeniería (AutoCAD, Hcanales, Civil3D, S10, Hidroesta, etc). Los resultados indicaron un terreno accidentado con pendientes de 51% a 100%; del Estudio de Mecánica de Suelos determino 3 tipos de suelos: Arcilla Limosa (CL-ML), Arcilla ligera (CL), Arena Arcillosa (SC); del estudio Hidrológico un caudal de diseño de 0.14m³/s; el diseño del canal tuvo una sección trapezoidal de 0.30m de base, un talud de 0.5 y un espejo de agua de 0.62m. Se concluyó que el proyecto mejoraría la calidad de vida de los pobladores y la producción agrícola, el costo total de la obra fue de S/. 2 209,024.55.

Tineo (2019), en su tesis “Diseño del Mejoramiento del sistema de riego del canal “El Alizo- La Lúcumá”, en el caserío Congoña, distrito De Huarmaca–Huancabamba-Piura”, tuvo como objetivo realizar el diseño del mejoramiento del sistema de riego del canal El Alizo-La Lúcumá, considero como población al caserío de Congoña y su área de influencia del canal, en cuanto al número de usuarios beneficiados con el mejoramiento del canal de riego fue de 40 agricultores. Para ello empleo técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos como fichas de observación, muestreo de las exploraciones geotécnicas y calicatas, ensayos de las muestras, además de software (AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, Hcanales, etc.). Los resultados indicaron una topografía accidentada con una altura media de 2113 msnm; del estudio de mecánica de suelos se determinó un suelo compuesto por Arcillas (CL), con una capacidad de soporte de 1.04 kg/cm²; del estudio hidrológico determinó un caudal de diseño de 4l/s; el diseño del canal fue de sección trapezoidal, además de una bocatoma y un reservorio; del estudio de impacto ambiental, los impactos positivos fueron los más predominantes debido a la mejora de la infraestructura y la producción; el presupuesto de la obra fue de S/ 882,

933.88. Se concluyó que el diseño del mejoramiento del canal mejoraría el aspecto socioeconómico del caserío Congoña.

Según Flores (2018), en su tesis “Diseño del Canal de Riego en el Anexo Huancas, Distrito de Tayabamba – Provincia de Pataz – Región la Libertad”; tuvo como objetivo realizar el diseño del canal de riego del Anexo Huancas, consideró como población al canal de riego en estudio y su área de influencia además el canal beneficiaría a 75 familias y un área de cultivos de 100ha. Para ello empleó instrumentos y técnicas como la Observación, además de equipos de topografía, laboratorio de Mecánica de suelos y software de ingeniería (AutoCAD, S10, Excel, HCanales). Los resultados obtenidos demostraron un terreno accidentado con pendientes entre 51% y 100%; del Estudio de Mecánica de Suelos determino un suelo compuesto por Limos arcillosos ML, Arenas Ligera con grava (CL) y Arena Arcillosa con Grava (SC), con un contenido de humedad que oscila entre 22.66% a 30.32%; del estudio Hidrológico determinó un caudal de diseño de 0.05m³/s; el canal fue diseñado de sección trapezoidal de sección 0.25 de ancho de solera, talud de 0.5 y espejo de agua de 0.44m. Se concluyó que la obra permitiría a la población contar con la dotación de agua para mejorar sus cultivos, el presupuesto de la obra fue de S/. 673,978.84.

Costa (2018), en su tesis “Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad”, tuvo como objetivo determinar las características del diseño de la infraestructura del Canal de riego Pampas de Jahuey, considero como población al canal estudiado y su área de influencia, haciendo un total de 386ha de cultivos y una población beneficiada de 220 personas. Para la recolección de datos empleo la observación, equipos topográficos, software (AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, Excel, etc.) para procesar la información. Los resultados indicaron un terreno con pendientes horizontales menores al 1% y transversales entre 10% y 12%; del estudio de mecánica de suelos determino un suelo (SM) Arenas Limosas; del estudio hidrológico obtuvo un caudal de diseño de 0.59 m³/s; en cuanto al canal este tuvo una sección trapezoidal con un ancho de solera de 0.50m, talud 1:1, tirante variable; del EIA determino que el impacto que generara más daño está el movimiento de tierras. Se concluyó con un costo de la obra de S/ 3,341,216.59.

Paredes (2018), en su tesis “Diseño de la infraestructura del canal de riego Hacienda Vieja-caserío Pampas de Chepate - distrito de Cascas - provincia Gran Chimú-departamento La Libertad”, tuvo como objetivo determinar las características del diseño de la infraestructura del canal de riego hacienda vieja, considero como población al canal en estudio y toda su área de influencia, con un área de cultivos de 90.80 ha. Para ello empleo técnicas e instrumentos como la observación, instrumentos de topografía, de estudio de suelos e hidrológicos, para el procesamiento de la información uso equipo de oficina y software de ingeniería (AutoCAD, AutoCAD CIVIL 3D, S10, MS Project, etc.). Los resultados indicaron que la topografía era accidentada con pendientes de 51% a 100% y una altura de 1204 msnm; del estudio de mecánica de suelos se determinó dos tipos de suelo predominantes Arena limosa (SM) y Arena arcillosa (SC), con un contenido de humedad de 7.42% y 28.8% respectivamente; del estudio hidrológico calculó el caudal de diseño con un valor de 0.12 m³/s; el diseño del canal fue de sección trapezoidal de base 0.30m, talud 0.50, tirante variable de valores 0.58, 0.29, 0.28 y 0.33 y altura variable considerando el borde libre 0.10m; del estudio de impacto ambiental, los impactos negativos se darían con el movimiento de tierras, y los positivos durante el funcionamiento del canal; el presupuesto de la obra fue de S/. 1, 201, 760.51. Se concluyó que el proyecto mejoraría la eficiencia de riego y la calidad de vida.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Canal

Definición:

El canal es una estructura creada con el fin de llevar agua de una captación o bocatoma hacia las áreas de cultivos. Los canales se clasifican en principales los cuales vienen a ser los que conducen el agua de las fuentes a los canales secundarios. El trazado del canal principal, debe evitar en la medida posible, los terrenos demasiado permeables, cuando no se haya previsto de un revestimiento en las paredes y solera, caso que no debe ser frecuente (Poireé, 1977, 49 p).

Los tipos de riego son por gravedad y por presión, en cuanto al riego por gravedad, el agua se capta en una cota más alta y luego se distribuye a las parcelas en las cotas más bajas. El trazado preliminar puede iniciarse en la parte más baja del canal, situado en el punto más alto de las tierras que van a regarse: (Blair, 1965, 91 p)

1.3.2 Criterios técnicos para el diseño de un canal

1.3.2.1 Estudio topográfico

Definición:

Es el conjunto de acciones realizadas sobre un terreno con herramientas adecuadas para obtener una representación gráfica o plano. Los trabajos en topografía pueden ser urbanos, de catastro, de construcción, hidrográficos y forestales. Dentro de los instrumentos utilizados en la construcción, actualmente gracias a la tecnología están los equipos como GPS, Estación total, drones, etc. El levantamiento topográfico es de vital importancia para toda obra de ingeniería pues permite conocer las características del terreno. Dentro de los canales son de vital importancia para el diseño.

La Topografía, pues, se puede entender como una ciencia geométrica aplicada a la descripción de la realidad física inmóvil circundante. Consiste en plasmar en un plano la realidad vista en campo, en el ámbito rural o natural, de la superficie terrestre; en el ámbito urbano, es la descripción de los hechos existentes en un lugar determinado: muros, edificios, calles, entre otros. Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra por medio de medidas según los tres elementos del espacio. Estos elementos pueden ser: dos distancias y una elevación, o bien una distancia, una dirección y una elevación. (Josep y Antonio, 2010, p. 6).

1.3.2.2 Estudio de mecánica de suelos

Definición:

Consiste en realizar exploración del suelo mediante prospecciones (Calicatas o sondajes), las calicatas consisten en realizar excavaciones en el suelo de un metro cuadrado por una profundidad variable dependiendo del uso que se le dará al suelo. (Michel Kure Bernal, 2010).

1.3.2.3 Estudio Hidrológico

Definición:

Permite el reconocimiento y la evaluación de las características físicas y geomorfológicas de las cuencas, así como analizar y tratar la información hidrometeorológica existente, también de la escorrentía mediante registros históricos y obtener caudales sintéticos. (Ministerio de Agricultura, 2010, pg. 2)

Es un documento en el que recogemos las repercusiones hidráulicas que una obra puede llegar a tener sobre una cuenca hidrográfica. Este estudio nos permite diseñar, calcular la estructura del canal de regadío.

Para los estudios hidrológicos se debe tener datos de la zona como topografía, clima, fuentes de agua, cuencas, etc. El estudio hidrológico generalmente se lleva a cabo después del estudio topográfico y de suelos, además su realización conlleva tiempo es por ello que se debe realizar con anticipación.

1.3.2.4 Diseño de canal

Definición:

El diseño del canal es la culminación de los estudios, para ello se necesita los estudios realizados con anterioridad como topográfico, de suelos e hidrológico, con estos datos obtenidos se diseña el canal para lograr que este sea eficiente y cumpla con su propósito de abastecer a todos los cultivos durante todo el año incluso en épocas de estiaje. La planificación de los proyectos de irrigación, depende de la formación y experiencia del diseñador, destacándose en esta especialidad la ingeniería agrícola (Autoridad Nacional del Agua, 2010, pg. 6)

1.3.2.5 Estudio de impacto ambiental

Este estudio contempla políticas, medidas y planes de control y mitigación con el fin de hacer al proyecto sustentable. Se identifican, evalúan y describen todo tipo de impactos que se generaran en el proyecto y alrededores en caso de que este se llegue hacer realidad, una vez conocidos todos estos impactos se contemplan las medidas necesarias para aceptarlos, modificarlos o desecharlos. El estudio de impacto ambiental sirve para

determinar la viabilidad ambiental de un proyecto de inversión. (Ministerio del Ambiente, 2011- 2016 Perú, pg. 11.)

1.3.2.6 Análisis de costos y presupuesto

El análisis de costos y presupuesto identifica, mide, analiza y reporta los diversos elementos de los costos directos a utilizar en la ejecución del proyecto. En conclusión, los costos proporcionan el conocimiento y un análisis profundo de la estimación del presupuesto. Los elementos de los costos lo conforman la mano de obra, las herramientas y equipos, y los insumos. (Alvaro Beltrán, 2011, pg. 8)

1.3.2.7 Glosario

- Levantamiento topográfico. - La Topografía viene a estudiar la representación de manera gráfica de un terreno sobre un papel o una computadora con las técnicas y procedimientos de campo y gabinete necesarias. (Josep y Antonio, 2010, p. 6)
- Mecánica de suelos. - EL Estudio de Mecánica de Suelos para los proyectos consiste en la realización de prospecciones de exploración (Calicatas y sondajes). (Michel Kure Bernal)
- Estudio hidrológico. - El Estudio Hidrológico permite conocer y evaluar las características físicas y geomorfológicas de la cuenca. (Ministerio de Agricultura)
- Diseño del canal. – El diseño del canal depende de la disponibilidad hídrica de la zona así como de las áreas a irrigar. (Autoridad Nacional del Agua, 2010, pg. 6)

1.4 Formulación del Problema

¿Qué características técnicas debe presentar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad?, ¿para cumplir con las Normas del ANA?

1.5 Justificación

La justificación del presente estudio de mejoramiento del canal Pueblo Viejo, Caserío de Yamobamba, la podemos enmarcar en tres pilares significativos:

Justificación tecnológica:

En este punto debemos considerar que el canal de riego Pueblo Viejo fue construido rústicamente por los pobladores del caserío de Yamobamba hace unos cincuenta años, contando solo con una mejora realizada hace unos veinte años aproximadamente. En este contexto, la situación del canal de regadío se encuentra evidentemente deteriorado, por lo que, ante esta infraestructura que sufre de filtraciones, a través del presente trabajo se aporta sostenibilidad y eficiencia en el uso del recurso hídrico, logrando el aumento de productividad del sector agrícola de la población y reduciendo la degradación de los recursos hídricos. El estudio propuesto, se ha desarrollado por resultar de vital importancia para la población, informarse y tener a la mano las mejoras del saneamiento que se pueden desarrollar en el servicio de agua para riego en el canal, para el correcto funcionamiento del mismo. El canal presenta problemas de infraestructura y diseño, respecto al primero se observa fallas en el revestimiento de algunos tramos, asimismo, existen trechos sin revestimiento, respecto a los problemas de diseño se ha podido identificar la falta de compuertas necesarias para derivar el agua del canal principal hacia los ramales con el fin de evitar filtraciones, a lo expuesto, se debe sumar el hecho del mal estado de conservación y la falta de asesoramiento a la población para el respectivo cuidado y mantenimiento del canal, ya que, éste presenta residuos orgánicos, tramos con sedimentación, esto se debe a que el trazo se encuentra construido sobre terreno natural de manera artesanal.

Justificación social:

El vigente estudio de diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo se encuentra justificado en la importancia y transcendencia de uso para los pobladores del Caserío de Yamobamba, toda vez que, el referido recurso hídrico a través de los cinco ramales principales que tiene a lo largo del canal, es esencial para el regadío de sus cultivos en diferentes sectores.

La población del Caserío Yamobamba, utiliza el agua que proviene de una toma, captada desde la caída de agua proveniente de la laguna Negra, desde la cual se ha construido el

canal que actualmente abastece al sector de Yamobamba canal Pueblo Viejo, en la cual la actividad principal es la agricultura, específicamente al sembrío de cebolla de hoja, maíz, cebada y tubérculos en general.

El Mejoramiento del canal Pueblo Viejo se justifica por la importancia que tiene este canal para el sistema de riego destinado a los cultivos del mencionado sector, y la idea es mantener un caudal mayor para que los agricultores no se encuentren limitados al recurso hídrico necesario para el riego de sus parcelas, y también aumentar las áreas de cultivo, así como también reducir los días de rotación, el cual es de cincuenta días aproximadamente para cada poblador.

Justificación ambiental:

Tomando como premisa la ubicación e importancia del canal de regadío para el caserío de Yamobamba, por cuanto es indispensable para la actividad de mayor ingreso económico para la población, esto es la agricultura, sin embargo se debe considerar parámetros de respeto al medio ambiente para evitar impactos negativos que resulten repercutiendo incluso en el desmedro de los mismos cultivos, por lo que, para lograr un regadío eficiente se debe considerar las condiciones ambientales, tipo de suelo, el cultivo a realizarse, método de aplicación y otros, por lo que a través de una eficiente infraestructura se podrá respetar la biodiversidad y evitar el desperdicio innecesario del recurso hídrico.

1.6 Hipótesis

Las características técnicas del diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad, cumplen con las Normas del ANA

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Realizar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad, usando la normatividad del ANA.

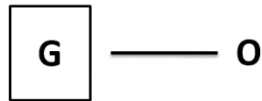
1.7.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio topográfico del sector donde se encuentra el canal de riego.
- Realizar análisis de suelos según el reglamento, una calita cada 1 km.
- Realizar el estudio hidrológico con el fin de determinar el caudal de diseño.
- Realizar el diseño de canal.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar el análisis de costos y presupuestos.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

La investigación diseñada para el presente trabajo será descriptivo simple, cuyo esquema citado por Hernández & Baptista (2010), es:



G: Significa el lugar en el que se desarrollara el mejoramiento del canal.

O: Representan los datos recogidos del área en estudio.

Es una investigación que hace un diagnóstico, consiste en encontrar el fenómeno y caracterizarlo, determinando la situación concreta, identificando el problema para lograr los objetivos del estudio. Aplicaremos los conocimientos en la mayoría de los casos para beneficiar a los pobladores del sector y así determinar la calidad de la investigación.

2.2 Variables, Operacionalización

Variable

Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad.

Dimensiones de la variable

Estudios topográficos.

Estudio de mecánica de suelos.

Estudios hidrológicos del canal de regadío.

Diseño de canal.

Análisis del Impacto ambiental.

Estudio de los costos y presupuestos.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INTERVALO O RANGO
“Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad”	Estudio topográfico	La Topografía es la ciencia que estudia la representación gráfica de un terreno sobre el papel o la pantalla de un ordenador con las técnicas y procedimientos de campo y gabinete. (Josep y Antonio, 2010, p. 6)	Esto se lleva a cabo mediante la nivelación directa. Tras ejecutar estos dos objetivos, es posible trazar planos y mapas a partir de los resultados obtenidos consiguiendo un levantamiento topográfico.	Sistema de apoyo planímetro	msnm
				Sistema de apoyo altimétrico	m
				Perfil longitudinal	m
				Angulo de inclinación del terreno	Grados (°)
				Vista en planta y secciones.	M, m ³
Estudio de mecánica de suelos	EL Estudio de Mecánica de Suelos consiste en la realización de prospecciones correspondientes a calicatas y sondajes de exploración (Michel Kure Bernal, 2010)	A través de calicatas, se analiza las muestras extraídas del suelo para ser examinadas en el laboratorio.	granulometría	%	
			Términos de consistencia	%	
			Consistencia de humedad	%	
			C.B.R	%	
			Densidades máximas	Gr /cm ²	
Estudios hidrológicos	Mediante el Estudio Hidrológico podemos conocer y valorar sus características físicas y geomorfológicas de la cuenca. (Ministerio de Agricultura. 2010, pg-2)	Se estudió las particularidades hidrológicas, estaciones climáticas de la zona serán tomadas del SENAMHI	Datos de senamhi	intervalo	
			Trazo longitudinal	m.km	
			Elementos del diseño geométrico.	m	

	Diseño de un canal	planta, sumado a los parámetros hidráulicos, se podrá dilucidar el diseño de los canales, y junto con el manejo de la hidrología, (Autoridad Nacional del Agua, 2010, pg. 6)	de los trazos longitudinales, diseño geométrico, la velocidad el agua, acorde a la disponibilidad del recurso hídrico (hidrología),	Velocidad del agua.	m^2/s
	Estudio de impacto ambiental	El EIA (Estudio de Impacto Ambiental) para determinar la viabilidad ambiental de un proyecto de inversión. (Ministerio del Ambiente, 2011- 2016 Perú, p. 11.).	Es el procedimiento técnico-administrativo utilizado para examinar, estudiar y contar con los impactos ambientales el cual genera un estudio en su ambiente en caso se ejecute, esto con un solo fin de que la administración encargada pueda decidir si aceptar, rechazar o modificar el proyecto.	Impacto positivo	(+) %
				Impacto negativo	(-) %
	Análisis de costos y presupuestos	Identifica, mide, analiza y reporta los costos directos e indirectos en la ingeniería de costos, proporciona conocimientos y análisis profundos. (Álvaro Beltrán, 2011, pg. 8)	Trabajaremos en el programa S10. Calcularemos costos reales usados en la ejecución del canal	Metrados	M, m^2 , m^3 , Und.
				Costo Directo	S/.
				Costos Indirectos	S/.
				Gastos Generales	S/.

2.3 Población y Muestra

Población

Área geográfica del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión – La Libertad, siendo más de 250 pobladores los beneficiados de acuerdo al padrón elaborado por los comuneros de la zona.

Muestra

Tramo de 5.13 km de Longitud, será toda la zona que corresponde al área en donde se desarrollará el trabajo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de Datos

Observación:

De la zona a investigar, juntamente con el acopio de datos en una libreta de campo.

Instrumentos y equipos de recolección de datos

Fichas de observación (Ver Anexo iii)

Equipos topográficos.

- Estación.
- Prisma.
- GPS.
- Jalón.
- Winchas.

Equipos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Tamices.
- Hornos.
- Balanzas a precisión.
- Copa de casa grande.
- Espátulas.
- Extractor de muestras.
- Guantes
- Depósitos para las muestras.

Equipo de oficina

- Computadoras.

- Impresoras.
- Plotters.

Fuentes

- Norma técnica de edificaciones.
- Publicaciones, libros y tesis.
- Registros de la Municipalidad en conjunto con los pobladores de la zona.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

Informantes

En dicha investigación del proyecto, nos afianzamos de toda la información posible proporcionada por la Municipalidad distrital de Huamachuco Provincia de Sánchez Carrión, y pobladores del sector de Yamobamba, y el asesor especializado en el área de ingeniería civil, saneamiento y Obras Hidráulicas de la universidad.

2.5 Método de Análisis de Datos

El presente trabajo, se ha considerado el criterio técnico establecido en las normas de diseño para el análisis, proceso de datos e interpretación de los resultados que arroje; asimismo se considerará el contenido del marco teórico, se buscará que la obra sea viable y segura, para el beneficio del sector de Yamobamba, Municipalidad distrital de Huamachuco Provincia de Sánchez Carrión.

Para el procesamiento de datos se utilizará programas como Excel, AutoCAD, H- canales, sewer CAD y el S10 permitiendo así la realización del mejoramiento del canal.

2.6 Aspectos Éticos

El presente estudio ha sido realizado por el autor, en el cual comprobará mediante la práctica la autenticidad de los resultados obtenidos en laboratorio y de las observaciones en el área de trabajo. El autor está comprometido a efectuar el proyecto con el compromiso, honestidad y ética, cabe resaltar que este proyecto se desarrolló en unión con los pobladores del sector de Yamobamba, la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión, asesor y docente.

III. RESULTADOS

3.1 Estudio topográfico

3.1.1 Generalidades

Para el desarrollo del presente trabajo: “Diseño del Mejoramiento Del Canal De Riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba, Distrito De Huamachuco, Provincia De Sánchez Carrión - La Libertad”, se realizó el estudio topográfico pues es considerado como primordial en el desarrollo del diseño del canal porque permite conocer las características físicas de la zona.

3.1.2 Objetivos

Realizar los trabajos de campo y gabinete, para obtener los datos topográficos de la zona en estudio y el estado actual del canal de riego Pueblo Viejo.

3.1.3 Reconocimiento del terreno

Para el levantamiento topográfico se realizó una visita al lugar de estudio en la localidad de Yamobamba, con la finalidad de conocer la topografía de la zona y el estado actual del canal de riego Pueblo Viejo, el inicio del recorrido se realizó desde la captación, se pudo verificar que la captación necesita de un mantenimiento, en cuanto al canal requiere ser demolido, y será construido de acuerdo al diseño realizado, esto último se aplicará también para los canales secundarios que están construidos en terreno natural.

3.1.4 Redes de apoyos

Para obtener mayor información del canal a mejorar, se usó redes de apoyo como la información cartográfica y la información de los pobladores de la zona.

Información cartográfica

Obtenidas del Instituto Geográfico Nacional, (IGN), con estos mapas en escala (Cartas Nacionales) a escala 1:100000 y 1:5000 se realizaron posibles estimaciones de la ruta del canal.

Información de los pobladores del área de estudio (Yamobamba), Con el fin de mejorar el canal de riego y conocer las características actuales del mismo y en beneficio de los usuarios.

3.1.5 Metodología de trabajo

El levantamiento topográfico altimétrico y planímetro se realizó longitudinal y transversal al canal, se tuvo en cuenta una mayor radiación para la correcta representación a mayor detalle de la zona en estudio.

3.1.5.1 Preparación y organización

Personal

01 Tesista

02 Ayudantes

Equipos

01 Estación total Leica TS06

01 GPS Navegador

02 Prismas

01 Wincha de 30.00 m

01 Wincha de 5.00 m

Materiales

01 Bolígrafo

01 Corrector

01 Libreta de campo

01 Cámara fotográfica

01 Pintura en spray

3.1.5.2 Trabajo de campo

El levantamiento topográfico se inició en la captación con el posicionamiento de la estación total, tomando las coordenadas en el punto de estacionamiento y dando vista hacia atrás a un punto

conocido (punto de inicio 0+000) con coordenadas: N: 9129957.033, E: 821890.104. Debido al tipo de zona se realizaron varios cambios de estación con el fin de tomar lecturas de 40.00 metros aproximadamente. Los trabajos duraron unos 5 días desde el 12 al 16 de abril del presente año.

3.1.5.3 Trabajo de Gabinete

Luego de realizado el trabajo de campo y con los puntos topográficos, se importó la data al programa AutoCAD Civil 3D, configurando la zona de estudio: zona: 17 Sur, Coordenadas UTM, sistema WGS 84. Finalmente se generó las curvas de nivel con las que se elaboró los planos de ubicación, planos clave, planos en planta e hidrológicos.

3.1.6 Análisis de resultados

De acuerdo al manual establecido por el ANA, el plano tiene una escala de 1:2000; en cuanto a la topografía de la zona presenta pendientes transversales igual y mayor al 51%.

3.2 Estudio de mecánica de suelos

3.2.1 Generalidades

En el presente trabajo: “Diseño del Mejoramiento Del Canal De Riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba, Distrito De Huamachuco, Provincia De Sánchez Carrión - La Libertad”, el estudio de suelos es primordial como en toda obra de ingeniería civil, pues permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como los estratos del terreno en estudio.

3.2.2 Objetivos

Determinar las características físicas y mecánicas del suelo, para el diseño de las obras hidráulicas que conformaran el canal de riego.

3.2.3 Sismicidad

La exploración en campo y el análisis realizado en laboratorio, se han desarrollado con la finalidad de determinar la capacidad portante y las deformaciones que surgirán por la aplicación de las cargas en este caso impuestas por el canal y demás obras proyectadas. Para ello hay que tener en cuenta, el coeficiente de seguridad de cimentación con respecto a una rotura por falla de resistencia al esfuerzo cortante en el terreno de un apoyo (3.5 valor mínimo), también las deformaciones en las estructuras provocadas se encuentren en el valor permisible.

3.2.4 Trabajo de campo

Para el presente trabajo en mención se han realizado un total de 05 calicatas, una por kilómetro de canal a diseñar, con la finalidad de extraer muestras representativas del suelo en bolsas herméticas y en sacos.

3.2.4.1 Excavaciones

En total se realizó 05 calicatas de 1.00 m² x 1.50m de profundidad.

Cuadro 2. Número de calicatas y ubicación

Calicata	KILOMETRAJE	DIMENSIONES (LARGO.x ANCHO.x PROFUNDIDAD) mts.
C - 01	Km. 01+000	1.00 X 1.00 X 1.50
C - 02	Km. 02+000	1.00 X 1.00 X 1.50
C - 03	Km. 03+000	1.00 X 1.00 X 1.50
C - 04	Km. 04+000	1.00 X 1.00 X 1.50
C - 05	Km. 05+000	1.00 X 1.00 X 1.50

3.2.4.2 Toma y transporte de muestras

La localización de cada calicata se realizó de acuerdo a la topografía, las muestras fueron llenadas de manera cuidadosa en bolsas herméticas y para su traslado hasta el laboratorio se colocaron en una caja de cartón debidamente acondicionada.

3.2.5 Trabajo de laboratorio

El trabajo de laboratorio consistió en el estudio de las muestras alteradas e inalteradas extraídas del campo, se realizaron el análisis granulométrico, de contenido de humedad, Límites de Atterberg (Límite líquido y Límite Plástico) y clasificación del suelo SUCS y ASSHTO.

3.2.5.1 Análisis granulométrico

Ofrece un criterio para determinar una clasificación descriptiva, además estudia la distribución de las partículas del suelo de acuerdo al tamaño. De acuerdo al análisis granulométrico el suelo puede ser suelo bien graduado (cuando hay graduación continua de tamaños), mal graduado (cuando hay una graduación uniforme de tamaños) y suelo con graduación discontinua (cuando existe una graduación de tamaños de partículas discontinua).

3.2.5.2 Contenido de humedad

Viene a ser la cantidad de agua que hay en una muestra o porción de suelo, se determina como la relación del peso del agua existente (W_w) y el peso de su fase sólida (W_s) de una muestra.

3.2.5.3 Límites de Atterberg

Estos límites son el límite líquido y límite plástico y su uso es para caracterizar el comportamiento del suelo.

Límite líquido

Corresponde al límite arbitrario entre los estados de consistencia plástico y semilíquido del suelo. Un suelo con comportamiento plástico tiene contenido de humedad menor a su límite líquido.

Límite plástico

Corresponde al límite arbitrario entre el estado plástico y el estado semisólido de un suelo. Un material considerado no plástico posee un contenido de humedad menor a su límite plástico.

3.2.5.4 **Peso específico**

El peso específico se define como su peso por unidad de volumen, el cálculo se realiza dividiendo el peso del cuerpo entre el volumen que ocupa.

3.2.5.5 **Clasificación de suelos**

Calicata N° 01

Contenido de humedad : 11.37%

Límite Líquido : 36

Límite Plástico : 15

Índice de Plasticidad : 21

Clasificación SUCS : SC

Clasificación AASHTO : A-6 (5)

Calicata N° 02

Contenido de humedad : 10.43%

Límite Líquido : 34

Límite Plástico : 17

Índice de Plasticidad : 17

Clasificación SUCS : SC

Clasificación AASHTO : A-6 (5)

Calicata N° 03

Contenido de humedad : 11.17%

Límite Líquido : 33

Límite Plástico : 16

Índice de Plasticidad : 15

Clasificación SUCS : SC

Clasificación AASHTO : A-6 (3)

Calicata N° 04

Contenido de humedad : 11.36%

Límite Líquido : 36

Límite Plástico : 25

Índice de Plasticidad	:	11
Clasificación SUCS	:	SC
Clasificación AASHTO	:	A-6 (3)

Calicata N° 05

Contenido de humedad	:	11.49%
Límite Líquido	:	34
Límite Plástico	:	22
Índice de Plasticidad	:	12
Clasificación SUCS	:	SC
Clasificación AASHTO	:	A-6 (3)

3.2.6 Características del proyecto

Una vez realizado el estudio de mecánica de suelos al terreno de fundación de la obra a proyectarse (canal), se consiguió como resultado conocer los distintos tipos de suelo. Con esto se determina la importancia de revestir el canal y evitar problemas como la filtración.

3.3 Estudio hidrológico

3.3.1 Generalidades

El presente estudio hidrológico comprende la evaluación de la estación Huangacocha la cual está muy cerca al área de estudio, así de como de la cuenca presente en el área de la bocatoma del canal, la finalidad del presente estudio es determinar el caudal de máxima avenida para el diseño del canal.

3.3.2 Ubicación

Ubicación política:

Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Sánchez Carrión
Distrito	:	Huamachuco
Caserío	:	Yamobamba

Datos de la Estación convencional meteorológica:

Estación	:	Huangacocha,
Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Sánchez Carrión
Distrito	:	Huamachuco
Altitud	:	3800 msnm
Latitud	:	07° 49' S
Longitud	:	78° 03' W

Cuadro 3. Precipitaciones estación Huangacocha en 24 horas

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo	
1995	3.00	5.00	8.10	25.50	11.40	8.40	6.20	7.10	6.20	8.40	48.60	26.00	48.60	Noviembre
1996	23.40	25.20	23.70	18.00	9.80	15.20	0.00	1.80	3.20	20.40	9.30	11.90	25.20	Febrero
1997	16.30	14.00	7.10	6.80	16.50	6.20	0.00	4.80	15.30	18.80	23.90	19.10	23.90	Noviembre
1998	22.80	35.30	26.90	25.50	14.30	6.60	0.00	4.70	17.80	31.40	30.80	15.80	35.30	Febrero
1999	38.30	57.60	30.60	11.90	22.30	14.90	2.60	1.30	22.30	12.40	18.80	20.80	57.60	Febrero
2000	30.20	35.00	19.80	13.90	12.40	6.60	0.70	4.50	6.50	17.60	16.20	25.40	35.00	Febrero
2001	28.20	22.70	24.40	14.70	17.10	3.50	16.60	0.00	15.00	15.90	34.80	31.20	34.80	Noviembre
2002	15.90	24.10	28.00	21.30	18.50	5.70	5.10	0.00	27.20	21.40	39.60	23.50	39.60	Noviembre
2003	16.80	17.80	20.00	20.80	11.10	5.40	9.10	2.00	29.10	15.40	29.40	31.60	31.60	Diciembre
2004	24.20	16.30	12.80	32.30	10.00	3.70	16.80	5.30	19.60	25.10	15.10	27.70	32.30	Abril
2005	18.70	26.50	26.80	10.50	6.90	5.20	0.01	7.50	11.60	26.50	9.50	18.20	26.80	Marzo
2006	20.00	24.80	25.80	16.90	26.60	14.90	12.90	8.10	5.60	24.90	29.80	24.10	29.80	Noviembre
2007	20.30	15.00	27.00	25.30	14.40	1.40	11.70	4.40	13.90	30.90	15.80	27.60	30.90	Octubre
2008	21.20	24.70	22.60	30.60	7.70	10.60	3.70	6.70	14.50	14.60	22.60	13.40	30.60	Abril
2009	23.80	16.70	27.60	19.50	10.60	13.80	11.50	3.60	5.50	25.80	26.30	13.20	27.60	Marzo
2010	11.00	37.60	23.80	18.70	10.30	3.70	4.00	2.00	15.00	17.70	30.00	16.60	37.60	Febrero
2011	18.10	23.70	29.10	34.80	6.50	2.30	6.50	2.70	12.10	16.00	39.50	23.50	39.50	Noviembre
2012	28.20	27.30	28.30	22.00	9.20	13.10	0.00	17.60	8.30	19.40	26.70	19.80	28.30	Marzo
2013	19.70	45.30	32.90	32.50	9.30	3.90	10.50	7.30	5.00	23.00	10.30	20.40	45.30	Febrero
2014	21.60	49.30	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	49.30	Febrero
MAX	38.30	57.60	32.90	34.80	26.60	15.20	16.80	17.60	29.10	31.40	48.60	31.60	57.60	FEB

3.3.3 Análisis estadísticos de datos hidrológicos

Con el cuadro de precipitaciones se procedió a analizar los valores de las precipitaciones máximas mediante el programa Hidroesta (Método de parámetros ordinarios)

Cuadro 4. Modelos de distribución de probabilidad teóricos

t(años)	DISTRIBUCIÓN NORMAL (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III (mm)	DISTRIBUCIÓN GUMBEL (mm)	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL (mm)
500	61.21	68.40	80.68	64.11	71.85	79.65	74.76	98.08
200	58.51	63.66	72.23	60.52	66.58	71.56	68.37	82.74
100	56.28	60.00	66.11	57.64	62.45	65.69	63.52	72.73
50	53.84	56.23	60.20	54.58	58.18	60.00	58.65	63.90
25	51.13	52.32	54.47	51.30	53.72	54.46	53.75	56.09
20	50.19	51.02	52.66	50.19	52.25	52.71	52.16	53.77
10	46.94	46.80	47.08	46.48	47.46	47.28	47.14	47.05
5	43.00	42.15	41.49	42.23	42.25	41.79	41.91	40.94
2	35.48	34.51	33.57	34.83	34.02	33.79	34.01	33.19
Δ TEÓRICO	0.1271	0.0857	0.0657	0.0998	0.06065	0.06176	0.0639	0.0692
Δ TABULAR	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041

Continuando con el análisis estadístico y elegido el modelo de distribución para el estudio hidrológico (Distribución Gamma 3 Parámetros) por es el mejor en cuanto al ajuste relativo. Se procedió a aplicar el modelo Yance Tueros y el de Frederick Bell.

El modelo de Yance Tueros la cual se resume en la siguiente fórmula.

$$I = aP_{24}^b$$

Donde:

- A= 0.4602
- B= 0.876
- P24= 47.46

$$P(10,60) = 13.53 \text{ mm/h}$$

Cuadro 5. Lluvias máximas para diferentes D y T

t (años)	Pmax 24 horas	Duración (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	71.85	7.59	11.37	13.90	15.86	18.87	24.77
200	66.58	6.79	10.17	12.43	14.18	16.88	22.16
100	62.45	6.19	9.26	11.32	12.92	15.37	20.18
50	58.18	5.58	8.36	10.22	11.66	13.87	18.21
25	53.72	4.98	7.45	9.11	10.39	12.36	16.23
20	52.25	4.78	7.16	8.75	9.98	11.88	15.60
10	47.46	4.18	6.25	7.64	8.72	10.37	13.62
5	42.25	3.57	5.34	6.53	7.45	8.87	11.65
2	34.02	2.77	4.15	5.07	5.78	6.88	9.03

Cuadro 6. Intensidades máximas (mm/hr) para diferentes D y T

t (años)	Pmax 24 horas	Duración (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	71.85	91.14	68.21	55.60	47.57	37.73	24.77
200	66.58	81.53	61.02	49.73	42.55	33.75	22.16
100	62.45	74.26	55.58	45.30	38.76	30.74	20.18
50	58.18	66.99	50.14	40.87	34.97	27.73	18.21
25	53.72	59.72	44.70	36.43	31.17	24.72	16.23
20	52.25	57.38	42.95	35.00	29.95	23.76	15.60
10	47.46	50.11	37.51	30.57	26.16	20.75	13.62
5	42.25	42.84	32.07	26.14	22.36	17.74	11.65
2	34.02	33.24	24.87	20.27	17.35	13.76	9.03

3.3.4 Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia

Para la obtención de las curvas I-D-F se empleó la regresión de los datos de las intensidades máximas para diferentes D y T, con el fin de obtener los componentes k,m,n.

Cuadro 7. Resultados del análisis de regresión

RESULTADOS ANALISIS DE REGRESIÓN		
Constante	1.897670647	
Error Estándar de est. Y		
R. cuadrada	0.987239013	
Número de Observaciones	54	
Grados de libertad	53	
Coefficientes (X)	0.178547094	-0.526821568
Error estándar de coef.	0.004871071	0.010327855

- m = 0.178
- n = 0.526
- Log k = 1.897
- K = 79.007

Con los datos de la regresión se empleó la fórmula:

$$i = \frac{k T^m}{t^n}$$

Donde:

- I : Intensidad máxima en mm/hr
- K, m, n : Factores del área de estudio
- T : Periodo de retorno (años)
- T : Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración en min.

Cuadro 8. Intensidades máximas de diseño (mm/hr) – Duración y Periodo

Duración (t) min	Periodo de retorno (T) años							
	5	10	20	25	50	100	200	500
10	31.31	35.43	40.10	41.73	47.23	53.45	60.49	71.24
20	21.73	24.59	27.83	28.96	32.78	37.10	41.99	49.45
30	17.55	19.86	22.48	23.39	26.48	29.96	33.91	39.94
40	15.08	17.07	19.32	20.10	22.75	25.75	29.14	34.32
50	13.41	15.18	17.18	17.87	20.23	22.89	25.91	30.51
60	12.18	13.79	15.60	16.24	18.38	20.80	23.54	27.72
70	11.23	12.71	14.39	14.97	16.94	19.17	21.70	25.56
80	10.47	11.85	13.41	13.95	15.79	17.87	20.23	23.82
90	9.84	11.13	12.60	13.11	14.84	16.80	19.01	22.39
100	9.31	10.53	11.92	12.41	14.04	15.89	17.98	21.18
110	8.85	10.02	11.34	11.80	13.35	15.11	17.10	20.14
120	8.45	9.57	10.83	11.27	12.75	14.43	16.34	19.24

En el siguiente grafico (Curvas IDF) se representan los datos del cuadro anterior.

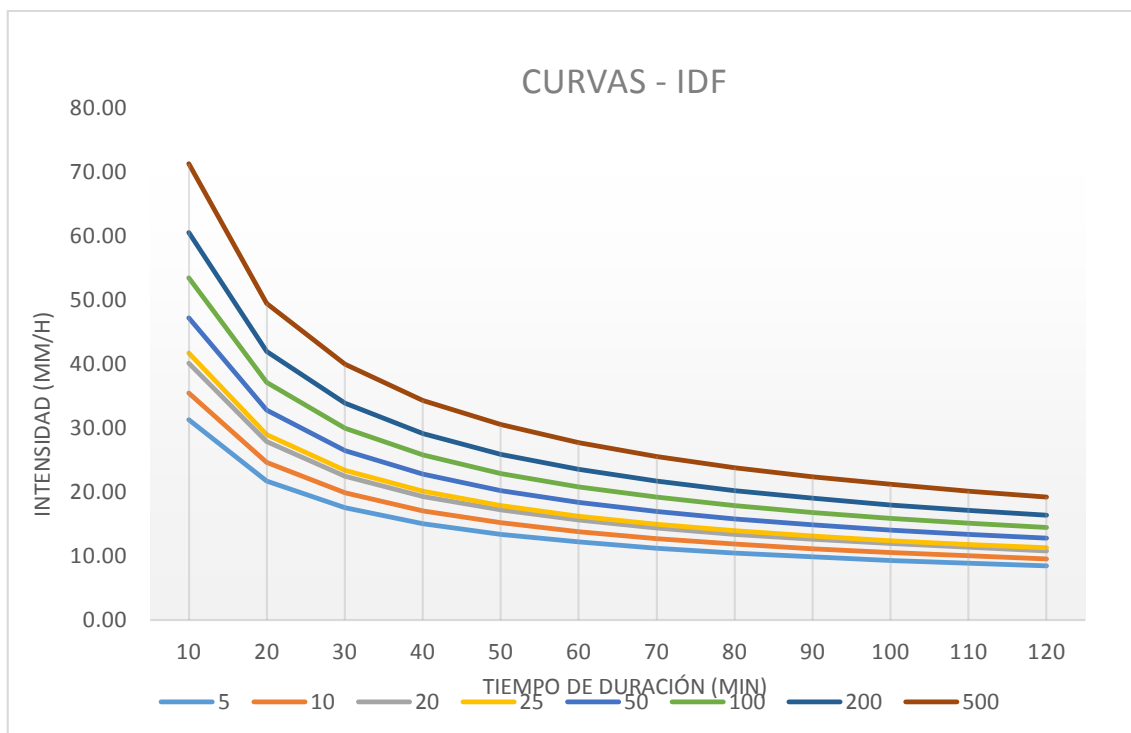


Figura 5. Curvas IDF

3.3.5 Cálculo de caudal máxima avenida

Se realizó mediante la siguiente formula del método racional:

$$Q = \frac{C.I.A}{3.60}$$

Donde:

- Q: Es el Caudal (m³/s) en la sección de estudio
C: Es el coeficiente de escorrentía (0.50 de acuerdo a la pendiente del terreno y a la cobertura vegetal de la zona
I: Es la intensidad de la precipitación máxima (mm/hora)
A: Es el área de la cuenca en (km²)

Datos de la cuenca:

- Pendiente = 37.55%
Longitud = 2050.63
Área = 1.122 km²
C = 0.45
Tc = 10.076

Cuadro 9. Intensidades y caudales de la cuenca

T (años)	INTENSIDAD (mm/h)	CAUDAL MAXIMO (m ³ /seg.)
500	70.959	9.968
200	60.250	8.463
100	53.236	7.478
50	47.039	6.608
25	41.563	5.838
20	39.940	5.610
10	35.291	4.957
5	31.183	4.380
2	26.476	3.719

3.3.6 Cálculo caudal de diseño

3.3.6.1 Cálculo de precipitación efectiva y evotranspiración

Con los datos de la estación Huangacocha se obtuvieron los datos de temperaturas mínimas, máximas, humedad, viento, horas sol y precipitación.

Cuadro 10. Datos de las precipitaciones por año (2016)

AÑO:2016	TEMP. MIN (°C)	TEMP. MAX (°C)	HUMEDAD (%)	VIENTO (Km/día)	Sol(horas)	Precip (mm)	Días
ENERO	-1.50	23.00	88.24	142.42	-	100.60	31
FEBRERO	7.80	22.00	88.58	140.33	-	166.50	28.
MARZO	5.80	22.50	91.19	142.42	-	149.70	31.
ABRIL	5.60	21.60	90.10	141.41	-	99.00	30.
MAYO	2.60	22.10	88.78	142.42	-	9.80	31.
JUNIO	2.90	21.10	83.20	141.41	-	31.50	30.
JULIO	2.10	21.40	81.33	142.42	-	1.50	31.
AGOSTO	3.90	22.10	78.68	142.42	-	4.20	31.
SETIEMBRE	3.30	23.00	80.19	141.41	-	10.90	30.
OCTUBRE	2.40	22.60	84.08	142.42	-	101.90	31.
NOVIEMBRE	-1.50	23.60	73.62	45.50	-	24.00	30.
DICIEMBRE	4.00	21.20	88.10	142.42	-	170.30	31.

Cuadro 11. Datos de las precipitaciones por año (2017)

AÑO:2017	TEMP. MIN (°C)	TEMP. MAX (°C)	HUMEDAD (%)	VIENTO (Km/día)	Sol(horas)	Precip (mm)	Días
ENERO	3.70	20.20	90.89	53.51	-	191.10	31.
FEBRERO	3.50	21.50	92.81	48.45	-	191.80	28.
MARZO	6.50	19.10	93.98	51.56	-	375.10	31.
ABRIL	5.60	20.20	91.96	41.76	-	162.20	30.
MAYO	4.70	20.40	89.81	47.66	-	128.00	31.
JUNIO	3.20	20.20	88.41	54.14	-	43.70	30.
JULIO	1.80	20.40	74.19	62.99	-	1.80	31.
AGOSTO	3.10	22.80	82.40	59.37	-	19.60	31.
SETIEMBRE	3.80	22.80	78.72	65.09	-	54.20	30.
OCTUBRE	3.20	21.50	83.35	54.07	-	97.20	31.
NOVIEMBRE	2.20	21.50	81.09	55.87	-	68.40	30.
DICIEMBRE	4.40	21.80	90.92	47.10	-	205.50	31.

Cuadro 12. Datos de las precipitaciones por año (2018)

AÑO:2018	TEMP. MIN (°C)	TEMP. MAX (°C)	HUMEDAD (%)	VIENTO (Km/día)	Sol(horas)	Precip (mm)	Días
ENERO	3.4	21.8	88.75	50.976	-	138.8	31
FEBRERO	3.6	22	92.76	49.37142857	-	134	28
MARZO	7	20.1	90.13	53.23354839	-	226.4	31
ABRIL	3.5	20	89.72	45.504	-	164	30
MAYO	4.9	20.1	91.77	52.95483871	-	108.7	31
JUNIO	1.7	19.9	83.98	65.664	-	27.1	30
JULIO	1.8	20.6	79.16	67.44774194	-	0	31
AGOSTO	3.2	21.4	74.89	69.39870968	-	0	31
SETIEMBRE	1.5	21.6	79.84	59.04	-	90.5	30
OCTUBRE	4.3	21.2	86.91	49.05290323	-	44.5	31
NOVIEMBRE	3.2	20.7	89.9	50.976	-	119.3	30
DICIEMBRE	1.9	20.5	85.04	57.69290323	-	103.5	31

Cuadro 13. Resumen de datos climáticos

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEM. MIN.	1.9	5.0	6.4	4.9	4.1	2.6	1.9	3.4	2.9	3.3	1.3	3.4
TEM. MAZ.	21.7	21.8	20.6	20.6	20.9	20.4	20.8	22.1	22.5	21.8	21.9	21.2
HUMED. %	89.3	91.4	91.8	90.6	90.1	85.2	78.2	78.7	79.6	84.8	81.5	88.0
VEL. VIENT	82.3	79.4	82.4	76.2	81.0	87.1	91.0	90.4	88.5	81.8	50.8	82.4
HORAS SOL	11.7	10.4	9.3	10.2	11.0	11.6	12.2	12.0	12.2	11.5	12.2	10.8
PP. Efect. mm/mes	89.6	99.3	102.2	94.4	49.7	23.1	0.0	0.0	26.0	59.2	38.3	96.0

Cuadro 14. Evapotranspiración Potencial – software Cropwat (Penman Monteith)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
DIAS	31	28	31	30	31.0	30	31	31	30	31	30	31
Eto (mm/día)	3.98	4.08	4.04	4.28	4.33	4.28	4.43	4.67	4.79	4.38	4.16	3.71
Eto (mm/mes)	123.41	114.20	125.21	128.42	134.22	128.40	137.30	144.81	143.73	135.84	124.82	115.00

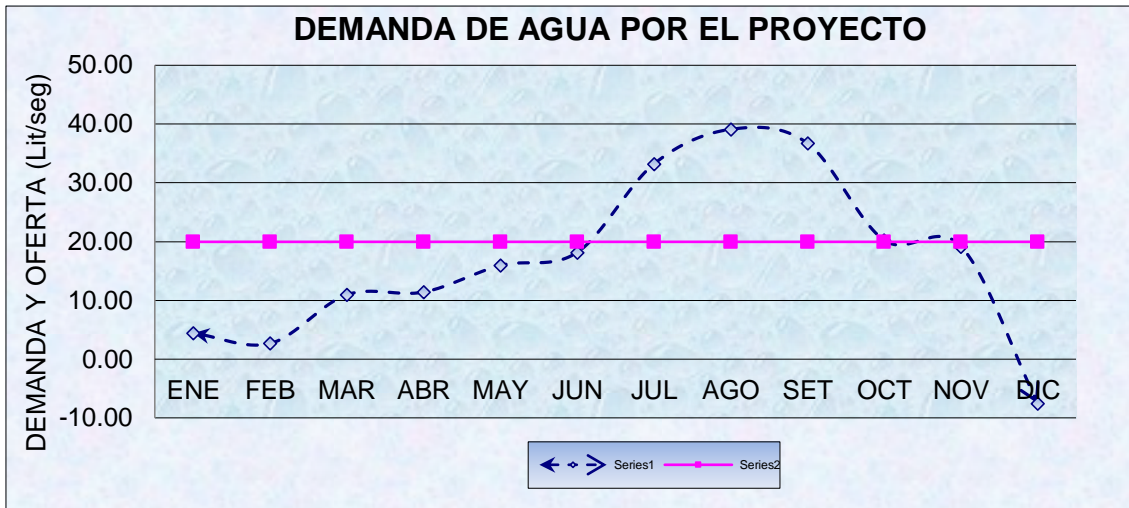
3.3.6.2 Cálculo de la demanda hídrica sin proyecto

Cuadro 15. Tipo de cultivos, área de siembra y kc de especies

CULTIVO PRINCIPAL		CALENDARIO AGRICOLA DE LA ZONA																				CULTIVO ROTACIONAL					
ESPECIE	SUP. (Has)	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE	OCTUBRE		NOVIEMBRE	DICIEMBRE		ESPECIE	SUP. (Has)		
		ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC	ARE	KC				
MAIZ	10.00	10.00	0.64	10.00	0.96	10.00	1.22	10.00	1.18	10.00	0.80	10.00	0.40	10.00	0.45	10.00	0.80	10.00	1.00	10.00	1.10	10.00	0.85	10.00	0.58	HORTALIZAS	10.00
PAPA	13.00	13.00	0.80	13.00	0.95	13.00	0.95	13.00	0.90	13.00	0.75	13.00	0.50	13.00	0.80	13.00	0.95	13.00	0.95	13.00	0.90	13.00	0.75	13.00	0.50		
TRIGO	8.00	8.00	0.80	8.00	1.00	8.00	1.10	8.00	0.85	4.00	0.68	4.00	0.60	4.00	0.98	4.00	1.00	4.00	0.90	4.00	0.30	8.00	0.40	8.00	0.45	ARVEJA	4.00
ARVEJA	6.00	6.00	0.98	6.00	1.00	6.00	0.90	6.00	0.30	4.00	0.58	4.00	0.64	4.00	0.96	4.00	1.22	4.00	1.18	4.00	0.80	6.00	0.68	6.00	0.66	MAIZ	4.00
ALFALFA	6.00	6.00	0.90	6.00	0.50	6.00	0.90	6.00	0.90	6.00	0.50	6.00	0.90	6.00	0.90	6.00	0.50	6.00	0.90	6.00	0.90	6.00	0.50	6.00	0.90		
AREA TOTAL	43.00	43.00		43.00		43.00		43.00		37.00		37.00		37.00		37.00		37.00		37.00		43.00		43.00		TOTAL	18.00
KC PONDERADO		0.83		0.93		1.06		0.98		0.76		0.63		0.79		0.88		0.99		0.92		0.72		0.65			

Cuadro 16. Demanda hídrica sin canal

ANALISIS		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Nº de días mes	días	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
Eto	mm/día	3.98	4.08	4.04	4.28	4.33	4.28	4.43	4.67	4.79	4.38	4.16	3.71
Eto	mm/mes	123.38	114.24	125.24	128.40	134.23	128.40	137.33	144.77	143.70	135.78	124.80	115.01
Kc Ponderado	0.83	0.93	1.06	0.98	0.76	0.63	0.79	0.88	0.99	0.92	0.72	0.65
U C.	mm	102.09	106.14	132.96	125.41	101.76	80.44	108.31	127.44	141.87	125.14	90.35	74.78
Pp. Registrada	mm/mes	143.50	164.10	250.40	141.73	82.17	34.10	1.10	7.93	51.87	81.20	70.57	159.77
P. efectiva	mm/mes	89.62	99.31	102.15	94.40	49.74	23.09	0.00	0.00	26.05	59.25	38.33	95.98
Req	mm	12.47	6.82	30.81	31.01	52.03	57.36	108.31	127.44	115.83	65.89	52.02	-21.19
Req. Vol Bruto	m3/ha	124.75	68.24	308.06	310.14	520.26	573.56	1083.05	1274.37	1158.30	658.91	520.19	-211.92
Ef. De Aplicación	-----	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Req Vol Neto.	mm	277.22	151.65	684.57	689.20	1156.13	1274.57	2406.78	2831.93	2573.99	1464.24	1155.99	-470.93
Req bruto	lt/seg/ha	0.047	0.028	0.115	0.120	0.194	0.221	0.404	0.476	0.447	0.246	0.201	-0.079
Nº de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
MR	lt/seg/ha	0.10	0.06	0.26	0.27	0.43	0.49	0.90	1.06	0.99	0.55	0.45	-0.18
Area total	has	43.00	43.00	43.00	43.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	43.00	43.00
Q. demanda	lt/seg	4.45	2.70	10.99	11.43	15.97	18.19	33.25	39.12	36.74	20.23	19.18	-7.56
Oferta (fuente)	(l/s)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00



Q. demanda	lt/se g	4.45	2.70	10.99	11.43	15.97	18.19	33.25	39.12	36.74	20.23	19.18	-7.56
Oferta (fuente)	(l/s)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Balance oferta - demanda	l/s	15.55	17.30	9.01	8.57	4.03	1.81	-13.25	-19.12	-16.74	-0.23	0.82	27.56

Figura 6. Demanda hídrica sin canal

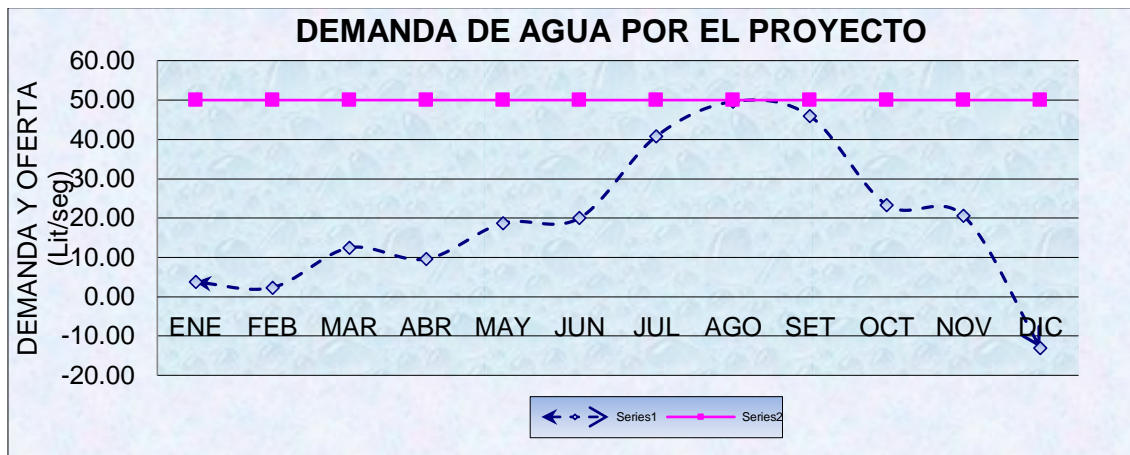
3.3.6.3 Cálculo de la demanda hídrica con proyecto

Cuadro 17. Tipo de cultivos, área de siembra y kc de especies

CULTIVO PRINCIPAL		CALENDARIO AGRICOLA DE LA ZONA																								CULTIVO ROTACIONAL	
ESPECIE	SUP. (Has)	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ESPECIE	SUP. (Has)
		AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC	AREA	KC		
MAIZ	15.00	15.00	0.64	15.00	0.96	15.00	1.22	15.00	1.18	15.00	0.80	12.00	0.40	12.00	0.45	12.00	0.80	12.00	1.00	12.00	1.10	12.00	0.85	15.00	0.58	HORTALIZAS	12.00
PAPA	18.00	18.00	0.80	18.00	0.95	18.00	0.95	18.00	0.90	18.00	0.75	18.00	0.50	18.00	0.80	18.00	0.95	18.00	0.95	18.00	0.90	18.00	0.75	18.00	0.50		
TRIGO	8.00	8.00	0.80	8.00	1.00	8.00	1.10	8.00	0.85	5.00	0.68	5.00	0.66	5.00	0.98	5.00	1.00	5.00	0.90	5.00	0.30	8.00	0.40	8.00	0.45	ARVEJA	5.00
ARVEJA	7.00	7.00	0.98	7.00	1.00	7.00	0.90	7.00	0.30	5.00	0.58	5.00	0.64	5.00	0.96	5.00	1.22	5.00	1.18	5.00	0.80	7.00	0.68	7.00	0.66	MAIZ	5.00
ALFALFA	7.00	7.00	0.90	7.00	0.50	7.00	0.90	7.00	0.90	7.00	0.50	7.00	0.90	7.00	0.90	7.00	0.50	7.00	0.90	7.00	0.90	7.00	0.50	7.00	0.90		
AREA TOTAL	55.00	55.00		55.00		55.00		55.00		50.00		47.00		47.00		47.00		47.00		47.00		52.00		55.00		TOTAL	22.00
KC PONDERADO		0.79		0.91		1.03		0.89		0.71		0.57		0.76		0.88		0.97		0.88		0.68		0.59			

Cuadro 18. Demanda hídrica con canal

ANALISIS		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Nª de días mes	días	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
Eto	mm/día	3.98	4.08	4.04	4.28	4.33	4.28	4.43	4.67	4.79	4.38	4.16	3.71
Eto	mm/mes	123.38	114.24	125.24	128.40	134.23	128.40	137.33	144.77	143.70	135.78	124.80	115.01
Kc Ponderado	0.79	0.91	1.03	0.89	0.71	0.57	0.76	0.88	0.97	0.88	0.68	0.59
U C.	mm	97.72	103.85	129.34	114.63	94.77	72.67	104.60	127.21	140.03	119.02	84.38	67.37
Pp. Registrada	mm/mes	143.50	164.10	250.40	141.73	82.17	34.10	1.10	7.93	51.87	81.20	70.57	159.77
P. efectiva	mm/mes	89.62	99.31	102.15	94.40	49.74	23.09	0.00	0.00	26.05	59.25	38.33	95.98
Req	mm	8.10	4.54	27.19	20.23	45.03	49.58	104.60	127.21	113.99	59.78	46.05	-28.60
Req. Vol Bruto	m3/ha	81.02	45.42	271.86	202.26	450.31	495.84	1046.05	1272.13	1139.86	597.77	460.54	-286.00
Ef. De Aplicación	-----	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Req Vol Neto.	mm	180.04	100.93	604.14	449.47	1000.70	1101.87	2324.55	2826.95	2533.02	1328.38	1023.42	-635.56
Req bruto	lt/seg/ha	0.030	0.019	0.102	0.078	0.168	0.191	0.391	0.475	0.440	0.223	0.178	-0.107
Nª de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
MR	lt/seg/ha	0.07	0.04	0.23	0.17	0.37	0.43	0.87	1.06	0.98	0.50	0.39	-0.24
Area total	has	55.00	55.00	55.00	55.00	50.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	52.00	55.00
Q. demanda	lt/seg	3.70	2.29	12.41	9.54	18.68	19.98	40.79	49.61	45.93	23.31	20.53	-13.05
Oferta (fuente)	(l/s)	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00



Balance oferta	-	l/s	46.30	47.71	37.59	40.46	31.32	30.02	9.21	0.39	4.07	26.69	29.47	63.05
demanda														

Figura 7. Demanda hídrica con canal

(D) DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO SELECCIONADO = 49.607 It/seg

3.4 Diseño de canal de regadío

3.4.1 Generalidades

El diseño del canal de riego tiene como finalidad la realización del diseño en planta y en perfil de la estructura hidráulica, teniendo en cuenta la normatividad establecida por el Autoridad Nacional del Agua (ANA). Los datos necesarios para el diseño comprenden el caudal, topografía, geotecnia y el trazo.

3.4.2 Normatividad

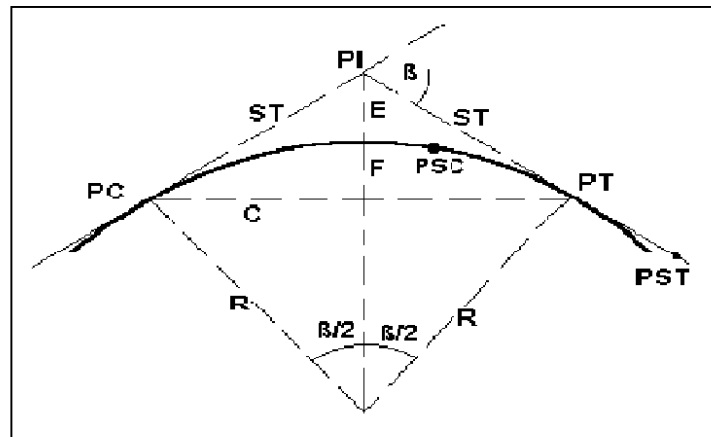
Normativa publicada por el Autoridad Nacional del Agua, Manual: Criterios De Diseños De Obras Hidráulicas Para La Formulación De Proyectos Hidráulicos Multisectoriales Y De Afianzamiento Hídrico.

3.4.3 Diseño del canal en planta

3.4.3.1 Curvas circulares

Las curvas circulares son aquellas que unen tangentes por medio de arcos de circunferencia.

Elementos de curvas circulares:



A	=	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m
C	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
B	=	Angulo de deflexión, formado en el PI.
E	=	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz
F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga.
G	=	Grado, es el ángulo central.
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva.
PI	=	Punto de inflexión.
PT	=	Punto de tangente.
PSC	=	Punto sobre curva.
PST	=	Punto sobre tangente.
R	=	Radio de la curva.
ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI.

Figura 8. Elementos de curvas circulares

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

3.4.3.2 Radios mínimos

El radio mínimo está en función del caudal de acuerdo al manual establecido por el ANA. Para el presente canal el radio mínimo será de 5m para un caudal de 0.5 m³/s.

Capacidad del canal	Radio mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0,5 m ³ /s	5 m

Figura 9. Radios mínimos

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

3.4.4 Diseño del canal en perfil

3.4.4.1 Consideración de diseño

Para el diseño del canal en perfil se determinó como consideración las pendientes y la rasante del canal.

Rasante:

El perfil se realiza en escala 1:1000 o 1:2000 en el sentido horizontal y 1:100 o 1:200 en vertical; la relación es de 1:10 de acuerdo al ANA.

Pendiente:

De acuerdo al ANA, esta recomienda que la pendiente de la rasante sea en lo posible igual a la pendiente del canal natural.

3.4.5 Diseño de la sección transversal

3.4.5.1 Generalidades

El diseño de la sección transversal comprende las dimensiones de los elementos y su geometría, además se puede visualizar las áreas de corte y relleno.

3.4.5.2 Rugosidad

La rugosidad se encuentra en función del cauce y talud, en el canal diseñado la rugosidad está en función del material (concreto). Debido a que el canal será de concreto la rugosidad “n” tendrá un valor de 0.011.

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado.
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones.
0.020	Canales naturales de tierra, libres de vegetación.
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación.
0.040	Arroyos de montaña con muchas piedras.

Figura 10. Coeficiente de rugosidad (n)

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

3.4.5.3 Talud

El talud es la inclinación de las paredes del canal, su valor depende del terreno donde está alojada la estructura. Para el diseño se tomó la relación de talud de 1:1.

MATERIAL	TALUD (h : v)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5 : 1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5 : 1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Figura 11. Talud

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

3.4.5.4 Velocidad máxima y mínima permisible

La velocidad máxima permisible recomendable es de 2.5 a 3m/s y la mínima es de 0.8 m/s pues esta no permite sedimentación y crecimiento de la vegetación.

3.4.5.5 Borde libre

Máximo Villon, nos muestra un cuadro con valores de Borde libre en función del ancho de solera.

Ancho de la plantilla (m)	Borde libre (m)
Hasta 0.8	0.4
0.8 – 1.5	0.5
1.5 – 3.0	0.6
3.0 – 20.0	1.0

Figura 12. Borde libre
Fuente: Autoridad Nacional del Agua

3.4.5.6 Espesor de revestimiento

El valor de revestimiento será de 0.15m con el fin de seguridad y firmeza.

3.5 Estudio de impacto ambiental

3.5.1 Aspectos generales

El área donde se lleva a cabo el canal a mejorar se encuentra en la Cordillera de los Andes, lugar con clima frío con una gran diversidad de especies en flora y fauna, en cuanto a la zona de influencia directa de la obra, esta se encuentra alterada debido a las malas prácticas agrícolas.

Para realizar el estudio de impacto ambiental, se realizará la matriz de identificación de impactos ambientales considerando todas las actividades que puedan generar efectos en el medio ambiente; aquí se identificarán los impactos negativos como los positivos a fin de establecer un plan de control y de mitigación en el medio ambiente.

3.5.2 Descripción del proyecto

Zona de Estudio : Yamobamba
 Distrito : Huamachuco
 Provincia : Sánchez Carrión
 Región : La Libertad

La altitud varía de 3269 msnm. Teniendo como coordenadas UTM por el Este 807527 y Norte 9098318.

3.5.3 Objetivos

Identificar los impactos negativos y positivos en el medio ambiente causados por la ejecución del presente estudio: “Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad”, con el fin de estructurar un plan de manejo ambiental.

3.5.4 Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)

3.5.4.1 Constitución política del Perú

Constitución de 1993, en su Artículo N° 2 establece que toda persona debe tener un ambiente equilibrado y adecuado en el cual pueda desarrollar su vida, y en los artículos 67° y 68° se establece políticas nacionales a favor del medio ambiente.

3.5.4.2 Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)

Promulgada en 1990, mediante Decreto Legislativo N° 613, aquí se define la política ambiental con la finalidad de proteger y conservar los recursos naturales y el medio ambiente en general. A su vez este código establece que todo proyecto debe contar con un EIA.

3.5.4.3 Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)

Promulgada en 1991, esta ley modifica Códigos del Medio Ambiente con el fin de lograr una armonía entre las inversiones privadas y la conservación del medio ambiente (Artículos 49 y 50°).

3.5.5 Infraestructuras de servicio

a. Salud:

El caserío de Yamobamba no cuenta con centro de salud, los pobladores de la zona se trasladan al hospital Leoncio Prado de Huamachuco en un tiempo aproximado de 30 minutos.

b. Educación:

Existe el colegio de Yamobamba, el cual cuenta con nivel primario y secundario, además está el jardín de niños. En cuanto a la infraestructura esta se encuentra en perfecto estado garantizando un ambiente confortable para los alumnos.

c. Vivienda:

En su mayoría se utilizan materiales y técnicas de construcción rústica como tapias, suelos arcillosos para la fabricación de tejas y adobe, existen ciertas excepciones donde se emplea ladrillo.

3.5.6 Diagnóstico ambiental

3.5.6.1 Medio físico

Clima:

El clima que presenta el caserío de Yamobamba es frío, con una temperatura media anual de 17° centígrados. Durante la temporada de verano el caserío alcanza los 22 °C y durante el invierno las temperaturas son por lo general de 7°C.

Durante todo el año se presenta precipitaciones y el promedio anual de la humedad relativa del distrito de Huamachuco varía entre 40 % a 65 %.

Suelo:

El tipo de suelo es bueno para la agricultura especialmente para el cultivo de papa, maíz, cebada, trigo, además de hortalizas.

Hidrología:

Las precipitaciones se dan con mayor frecuencia en los meses de enero, febrero y marzo. La zona posee grandes fuentes naturales de agua dulce como manantiales, lagunas y río de Yamobamba.

3.5.6.2 Medio biótico**Flora:**

Se presenta una gran diversidad, en la zona se puede encontrar bosques en abundancia de eucalipto y pino, y en menos porcentaje sauco, también se presenta matorral espinoso (Zarzamora). Ahora respecto a los cultivos en la zona se produce una cantidad considerable de papa, maíz y cebolla, también oca, trigo, zanahoria, cebada, hortalizas y quinua.

Fauna:

La fauna de la zona se divide en fauna silvestre y doméstica. Dentro de la fauna silvestre se puede encontrar especies como el zorro andino, búhos, conejos silvestres, vizcachas, pájaros y aves silvestres como zorzales y palomas; la fauna doméstica está conformada por gallinas, patos, y ganado vacuno, porcino, caprino, caballar y equino.

3.5.6.3 Medio socioeconómico y cultural

La actividad agrícola en la provincia de Sánchez Carrión, se caracteriza por la producción de papa (amarilis, canchan, huevo de indio, entre otras), en el año 2017 se produjo un 27.6% de toda la producción de papa en la región de La Libertad, el número de productores es de 29 370, además se produce grandes cantidades de maíz, arveja, lenteja, trigo, chocho, haba, oca, mashua, y olluco.

Otra actividad que genera ingresos importantes es la minería, en la provincia se encuentran dos empresas extractoras de minerales son la Barrick Gold Corporation y Tahoe Perú, entre los minerales de la zona están el oro, plata, carbón, y caolín, además la empresa

Barrick ha sido reconocida como empresa emblema de la minería por su cooperación en la educación y el desarrollo de los pueblos aledaños.

3.5.7 Identificación y evaluación de impactos socio ambientales

3.5.7.1 Magnitud de los impactos

En la magnitud de los impactos se determina la medida del impacto. Mediante la matriz de Leopold, se establecerá si el impacto es positivo tendrá los valores de (1-5), siendo el mayor valor el impacto que traerá consigo más beneficio al medio ambiente; para el impacto negativo los valores serán de -1 a -5, siendo el menor valor el impacto más nocivo.

3.5.7.2 Magnitud de los impactos

Cuadro 19. Matriz de impacto ambiental

EVALUACIÓN			ETAPAS																	
			PRELIMINAR			EJECUCIÓN							OPERACIÓN				CIERRE			
			Ubicación del canal	Elaboración del expediente	Aprobación del expediente	Remoción de vegetación	Instalación de obras	Movimiento de tierra	Operación de máquina	Construcción del canal	Nivelación	Transporte de material	Derrame accidental de	Contratación de mano de obra	Nueva estructura	Funcionalidad	Incremento de población	Aumento de comercio	Liberación de los	Desinstalación de las obras
PARÁMETROS FÍSICOS	Aire	Gases y humo																		
		Partículas en suspensión					-3	-3		-3	-1	-2							-4	-2
		Polvo					-4	-5	-3	-3	-3	-4							-4	-2
		Contaminación acústica					-3	-3	-4	-3	-1	-2				-3				
	Agua	Contaminación de aguas superficiales																		

		Contaminación de aguas subterráneas																			
		Calidad de agua																			
		Turbiedad																			
	Suelo	Erosión																			
		Uso del suelo																			
		Vibración																			
		Superficie del agua																			
	BIOLÓGICO	Ambiente	Alteración del paisaje																		
		Flora	Árboles																		
			Cultivos																		
SOCIO-ECONÓMICOS	Población	Migración																			
		Empleo																			
		Salud																			
		Seguridad																			
	Servicio	Servicio básico																			
	Economía	Comercio																			
Ingresos																					
		TOTAL	0	0	0	1	-3	-2	1	1	1	-8	-2	0	6	2	-6	1	9	-1	5

3.5.7.3 Descripción de los impactos

Impactos ambientales negativos:

Medio Físico – Químico

Se identificó la emisión de ruidos los cuales afectarían a la fauna y a los trabajadores, otro problema que puede ocurrir son los accidentes personales.

Medio biológico

Emisión de dióxido de carbono (CO2), alterara momentáneamente la vida de los lugareños, así como las especies migraran eventualmente

Medio Socio – Económico

Se paralizará eventualmente el servicio de riego, esto dificultará el desarrollo de las actividades habituales de la población.

Impactos ambientales positivos:

Medio Físico

En cuanto al suelo este será mejor aprovechado por los agricultores, respecto al agua se maximizará su empleo y beneficiará mejor a los usuarios de riego.

Medio Biológico

Se mejorará la conservación de las especies de la zona, con el canal de riego y una mejor distribución del agua las plantas y cultivos no se perderán.

Medio Socio cultural y económico

En el medio cultural y económico, los impactos positivos serán relevantes, los agricultores producirán mejor sus cultivos en materia de cantidad y calidad, permitiéndoles vender más rápido sus productos y entrar a nuevos mercados.

3.5.8 Medidas de mitigación

3.5.8.1 Emisión de partículas

Producido por el movimiento de tierras y demoliciones, para evitar este impacto se deberá regar los caminos y lugar por donde se transite. Para los trabajadores se recomienda usar mascarillas y protección visual.

3.5.8.2 Incremento de niveles sonoros

Con el fin de evitar los molestos sonidos generados por los equipos se dispondrá de orejeras para la protección auditiva, además la

maquinaria deberá contar con filtros silenciadores con la finalidad de producir ruido en lo más mínimo posible.

3.5.8.3 Inundación

Se deberá colmatar el encauzamiento con el fin de evitar inundaciones en el canal.

3.5.8.4 Erosión

Para evitar erosiones las alternativas son la colocación de colchones reno y/o dique longitudinal.

3.5.9 Plan de manejo ambiental

3.5.9.1 Plan de manejo de residuos solidos

Los residuos serán depositados en lugares previamente establecidos. Para ello los cilindros deberán estar debidamente pintados y etiquetados.

- VERDE, para residuos orgánicos biodegradables no reciclables.
- AMARILLO, para residuos orgánicos e inorgánicos reciclables.
- AZUL, para residuos no peligrosos.
- ROJO, para residuos peligrosos.

3.5.9.2 Plan de abandono

Con el fin de evitar efectos que perturben el medio ambiente, para ello se han propuesto las siguientes medidas:

- Se deben eliminar todos los desechos (Orgánicos e inorgánicos) y recuperar las zonas donde se ubicó el campamento, la letrina, rellenos y zonas afectadas.
- Efectuar la revegetación y limpieza de áreas afectadas.
- Los residuos peligrosos y no peligrosos serán tratados adecuadamente para su disposición final.

- Para mitigar problemas ambientales se realizará una capacitación para la conservación del medio ambiente.

3.5.9.3 Programa de control y seguimiento

En el plan de control y seguimiento se realizará un monitoreo continuo en el proceso de ejecución de la obra, a fin de garantizar la protección del medio ambiente, así como de la obra, trabajadores y población.

3.5.9.4 Plan de contingencia

Son medidas que se deben tomar en caso de emergencias que se puedan generar en la ejecución de la obra, logrando así minimizar accidentes y daños.

3.6 Costos y presupuesto

3.6.1 Resumen de metrados

RESUMEN PLANILLA DE METRADOS			
DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD			
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SÁNCHEZ CARRIÓN			
UBICACIÓN: LA LIBERTAD-SÁNCHEZ CARRIÓN-HUAMACHUCO			
FECHA: julio 2019			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00
01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	100.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.04	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	1.00
02	CANALES		
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	5.13
02.01.02	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	245.00
02.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	10256.00
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE	m3	2797.92
02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2717.67
02.02.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	7948.40
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	80.25
02.03	CONCRETO SIMPLE		
02.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	646.13

02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	5128.00
02.04	JUNTAS DE DILATAION		
02.04.01	JUNTAS ELASTOMERICAS	ml	1139.00
03	OBRAS DE ARTE		
03.01	POZA DE DISIPACION		
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.60
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	13.80
03.01.03	CONCRETO SIMPLE		
03.01.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	27.84
03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	504.76
03.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	69.00
03.02	TOMA PARCELARIA		
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	44.80
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	26.88
03.02.03	CONCRETO SIMPLE		
03.02.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	22.00
03.02.03.02	CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.	m3	4.48
03.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	60.00
03.02.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.02.04.01	TARRAJEO CON IMPERBEABILIZANTE MORTERO 1:3	m2	191.20
03.02.05	INSTALACION DE ACCESORIOS		
03.02.05.01	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60	u	80.00
03.03	PARTIDOR DE CAUDALES		
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.20
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	3.24
03.03.03	CONCRETO SIMPLE		
03.03.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	2.33
03.03.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	67.20
03.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	10.40
03.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS		
03.03.03.01	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60	u	10.00
04	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
04.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1.00
04.02	EQUIPO DE PROTECCION INIVIDUAL	glb	1.00
04.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
04.04	SEÑALIZACION TEMPORAL	glb	1.00
04.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00
05	MITIGACION AMBIENTAL		
05.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
05.01.01	CAPACITACION A COMITE DE REGANTES (OPERACION Y MANTENIM.)	glb	1.00
05.02	MANEJO AMBIENTAL PARA DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE		
05.02.01	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	750.00
05.02.02	RETIRO DE CAPA DE CAPA DE MATERIAL ORGANICO	m2	750.00
05.02.03	REVEGETACION DEL DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m2	750.00
05.03	PROGRAMA DE REVEGETACION Y FORESTACION		
05.03.01	REVEGETACION DE AREAS ALEDAÑAS AL CANAL PRINCIPAL	m2	100.00

3.6.2 Presupuesto general

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				33,111.38
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	1,228.76	1,228.76
01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	100.00	71.37	7,137.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	893.00	893.00
01.04	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	1.00	23,852.62	23,852.62
02	CANALES				598,796.27
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				18,555.32
02.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	5.13	1,313.41	6,737.79
02.01.02	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	245.00	13.49	3,305.05
02.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	10,256.00	0.83	8,512.48
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				135,955.25
02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE	m3	2,797.92	27.69	77,474.40
02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2,717.67	13.25	36,009.13
02.02.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	7,948.40	2.67	21,222.23
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	80.25	15.57	1,249.49
02.03	CONCRETO SIMPLE				435,207.87
02.03.01	CONCRETO f 'c= 175 kg/cm2	m3	646.13	382.53	247,164.11
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	5,128.00	36.67	188,043.76
02.04	JUNTAS DE DILATAACION				9,077.83
02.04.01	JUNTAS ELASTOMERICAS	ml	1,139.00	7.97	9,077.83
03	OBRAS DE ARTE				65,821.16
03.01	POZA DE DISIPACION				16,113.90
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				83.63
03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.60	3.03	83.63
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				382.12
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	13.80	27.69	382.12
03.01.03	CONCRETO SIMPLE				15,648.15
03.01.03.01	CONCRETO f 'c= 175 kg/cm2	m3	27.84	382.53	10,649.64

03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	504.76	4.89	2,468.28
03.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	69.00	36.67	2,530.23
03.02	TOMA PARCELARIA				44,634.95
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				135.74
03.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	44.80	3.03	135.74
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				744.31
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	26.88	27.69	744.31
03.02.03	CONCRETO SIMPLE				11,850.82
03.02.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	22.00	382.53	8,415.66
03.02.03.02	CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.	m3	4.48	275.66	1,234.96
03.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	60.00	36.67	2,200.20
03.02.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				5,908.08
03.02.04.01	TARRAJEO CON IMPERBEABILIZANTE MORTERO 1:3	m2	191.20	30.90	5,908.08
03.02.05	INSTALACION DE ACCESORIOS				25,996.00
03.02.05.01	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60M	u	80.00	324.95	25,996.00
03.03	PARTIDOR DE CAUDALES				5,072.31
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				21.82
03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.20	3.03	21.82
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				89.72
03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	3.24	27.69	89.72
03.03.03	CONCRETO SIMPLE				1,601.27
03.03.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	2.33	382.53	891.29
03.03.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	67.20	4.89	328.61
03.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m2	10.40	36.67	381.37
03.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS				
03.03.05	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60M	u	10.00	335.95	3,359.50
04	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				28,424.69
04.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,702.00	2,702.00
04.02	EQUIPO DE PROTECCION INVIVIDUAL	glb	1.00	16,238.60	16,238.60
04.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,308.09	5,308.09
04.04	SEÑALIZACION TEMPORAL	glb	1.00	1,176.00	1,176.00
04.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	3,000.00	3,000.00

05	MITIGACION AMBIENTAL				12,227.50
05.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				4,000.00
05.01.01	CAPACITACION A COMITE DE REGANTES (OPERACION Y MANTENIM.)	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
05.02	MANEJO AMBIENTAL PARA DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE				7,912.50
05.02.01	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	750.00	2.40	1,800.00
05.02.02	RETIRO DE CAPA DE CAPA DE MATERIAL ORGANICO	m2	750.00	5.00	3,750.00
05.02.03	REVEGETACION DEL DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m2	750.00	3.15	2,362.50
05.03	PROGRAMA DE REVEGETACION Y FORESTACION				315.00
05.03.01	REVEGETACION DE AREAS ALEDAÑAS AL CANAL PRINCIPAL	m2	100.00	3.15	315.00
	COSTO DIRECTO				738,381.00
	GASTOS GENERALES (10%)				73,838.10
	UTILIDAD (5%)				36,919.05
					=====
	SUBTOTAL				849,138.15
	IGV 18%				152,844.87
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				1,001,983.02
	SON : UN MILLON UN MIL NOVECIENTOS OCHENTITRES Y 02/100 SOLES				

3.6.3 Desagregado de gastos generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES								
Obra:	Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad							
Ubi:	Huamachuco - Sánchez Carrión - La Libertad							
Fecha :	2019							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTID.	NÚMERO	PRECIO	%	PARCIAL	TOTAL
1.00	GASTOS GENERALES VARIABLES							64,518.10
1.01	GASTOS ADMINISTRATIVOS						47,100.00	
1.01.01	Ingeniero Residente de obra	mes	3.00	1.00	3,000.00	12.19%	9,000.00	
1.01.02	Asistente de residente de obra I	mes	3.00	1.00	1,800.00	7.31%	5,400.00	
1.01.03	Topógrafo	mes	3.00	1.00	1,400.00	5.69%	4,200.00	
1.01.04	Asistente topografía	mes	3.00	1.00	1,000.00	4.06%	3,000.00	
1.01.05	Maestro de Obra	mes	3.00	1.00	1,500.00	6.09%	4,500.00	
1.01.06	Contador	mes	3.00	1.00	1,500.00	6.09%	4,500.00	
1.01.07	Secretaria	mes	3.00	1.00	1,500.00	6.09%	4,500.00	
1.01.08	Almacenero	mes	3.00	1.00	1,000.00	4.06%	3,000.00	
1.01.09	Guardian	mes	3.00	2.00	1,000.00	8.13%	6,000.00	
1.01.10	Chofer	mes	3.00	1.00	1,000.00	4.06%	3,000.00	
1.02	SERVICIOS						1,200.00	
1.02.01	Útiles de escritorio, impresiones	mes	3.00	1.00	200.00	0.81%	600.00	
1.02.02	Ploteo de planos de replanteo	mes	3.00	1.00	200.00	0.81%	600.00	
1.30	EQUIPO NO INCLUIDO EN LOS COSTOS DIRECTOS						16,218.10	
1.03.01	Camioneta Pick Up	mes	3.00	1.00	3,000.00	12.19%	9,000.00	
1.03.02	Equipos de Radio Comunicación	mes	3.00	1.00	800.00	3.25%	2,400.00	
1.03.03	Equipo de cómputo	mes	2.00	1.00	1,000.00	2.71%	2,000.00	
1.03.04	Escritorio de madera	und	2.00	1.00	100.00	0.27%	200.00	
1.03.05	Estante de madera	und	2.00	1.00	100.00	0.27%	200.00	
1.03.06	Mesa de madera	und	3.00	1.00	46.03	0.19%	138.10	
1.03.07	Sillas de madera	und	10.00	6.00	38.00	3.09%	2,280.00	
2.00	GASTOS GENERALES FIJOS							9,320.00
2.10	CONTROL DE CALIDAD						9,320.00	

2.10.1	Legalización de cuaderno de obra	Und	5.00	1.00	24.00	0.16%	120.00		
2.10.2	Gastos legales y notariales	Glb	1.00	1.00	450.00	0.61%	450.00		
2.10.3	Diseño de pavimento	Und	10.00	1.00	450.00	6.09%	4,500.00		
2.10.4	Gastos en diseño de mezclas	Und	5.00	1.00	650.00	4.40%	3,250.00		
2.10.5	Rotura de probetas	Und	10.00	1.00	100.00	1.35%	1,000.00		
TOTAL GASTOS GENERALES							100%	S/.	73,838.10

RESUMEN			
DESCRIPCIÓN			PARCIAL S/
Costo Directo			738,381.00
Gastos Generales	10.00	%	73,838.10
Utilidad	5.00	%	36,919.05
SUB TOTAL			849,138.15
I.G.V.	18.00	%	152,844.87
TOTAL			1,001,983.02

3.6.4 Análisis de costos unitarios

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m						
Rendimiento	u/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : u			1,228.76	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh		18.0000	13.70	246.60		
0147010004	PEON	hh		15.0000	10.08	151.20		
					397.80			
Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.0000	4.19	4.19		
0202100010	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"	pza		9.0000	3.00	27.00		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.9000	19.68	17.71		
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.3600	60.00	21.60		
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		70.0000	4.61	322.70		
0244030024	TRIPLAY DE 8 mm	m2		8.6400	49.12	424.40		
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.4320	30.92	13.36		
					830.96			
Partida	01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	180.0000	EQ.	180.0000	Costo unitario directo por : m2		71.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	13.70	0.61		

0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1778	10.08	1.79
					2.40	
	Materiales					
0202010017	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg		0.0650	4.19	0.27
0202170001	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		0.0800	6.70	0.54
0226040002	CANDADO 45 mm	u		0.0200	61.40	1.23
0243600004	MADERA EUCALIPTO EN BRUTO	p2		8.5000	5.00	42.50
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pln		0.5000	22.10	11.05
0256900011	CALAMINA	pza		0.8800	15.12	13.31
					68.90	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.40	0.07
					0.07	

Partida **01.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**

Rendimiento	glb/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	893.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0239980004	TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	893.00	893.00
						893.00	

Partida **01.04** **FLETE TERRESTRE DE MATERIALES**

Rendimiento	glb/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	23,852.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232000053	FLETE TERRESTRE		glb		1.0000	23,852.62	23,852.62
						23,852.62	

Partida **02.01.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**

Rendimiento	km/DIA	MO.	0.3600	EQ.	0.3600	Costo unitario directo por : km	1,313.41
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	22.2222	13.70	304.44
0147010004	PEON		hh	3.0000	66.6667	10.08	672.00
						976.44	
	Materiales						
0244010001	ESTACAS		p2		50.0000	0.60	30.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.2000	30.92	6.18
						36.18	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	976.44	29.29
0337010071	JALONES		u		4.0000	20.00	80.00
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		he	0.2500	5.5556	2.75	15.28
0349880020	NIVEL		hm	0.5000	11.1111	3.36	37.33
0349880022	ESTACION TOTAL		hm	0.5000	11.1111	12.50	138.89
						300.79	

Partida	02.01.02	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	13.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.6250	1.3000	10.08		13.10
						13.10	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.10		0.39
						0.39	
Partida	02.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	0.83
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	0.4000	0.0800	10.08		0.81
						0.81	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.81		0.02
						0.02	
Partida	02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	27.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.08		26.88
						26.88	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.88		0.81
						0.81	
Partida	02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	151.0000	EQ.	151.0000	Costo unitario directo por : m3	13.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	3.7750	0.2000	11.25		2.25
0147010004	PEON	hh	18.8670	0.9996	10.08		10.08
						12.33	
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	0.50		0.03
						0.03	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	12.33		0.25
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0530	12.00		0.64
						0.89	
Partida	02.02.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					

Rendimiento	m2/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	2.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	0.6500	0.2600	10.08	2.62
						2.62	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	2.62	0.05
						0.05	
Partida	02.02.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	45.0000	EQ.	45.0000	Costo unitario directo por : m3	15.57
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	8.4375	1.5000	10.08	15.12
						15.12	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	15.12	0.45
						0.45	
Partida	02.03.01		CONCRETO f'c= 175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m3	382.53
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.1000	1.2000	13.70	16.44
0147010003	OFICIAL		hh	2.1000	1.2000	11.25	13.50
0147010004	PEON		hh	3.5000	2.0000	10.08	20.16
						50.10	
	Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.8500	95.00	80.75
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA		m3		0.4200	103.00	43.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7400	19.68	191.68
0239050000	AGUA		m3		0.1850	0.50	0.09
						315.78	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	50.10	1.50
0349070000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		d	1.0000	0.0714	12.00	0.86
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29
						16.65	
Partida	02.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	36.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.3750	0.2000	13.70	2.74
0147010003	OFICIAL		hh	0.1875	0.1000	11.25	1.13
0147010004	PEON		hh	0.3750	0.2000	10.08	2.02

							5.89
	Materiales						
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.4000	4.19		1.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	4.19		1.26
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		6.0000	4.61		27.66
							30.60

	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.89		0.18
							0.18

Partida **02.04.01** **JUNTAS ELASTOMERICAS**

Rendimiento	ml/DIA	MO.	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : ml	7.97
-------------	---------------	-----	---------------	-----	---------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.1875	0.3000	11.25	3.38
0147010004	PEON	hh	0.0938	0.1500	10.08	1.51
						4.89

	Materiales					
0229120068	SELO ELASTOMÉRICO	gal		0.0400	73.26	2.93
						2.93

	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.89	0.15
						0.15

Partida **03.01.01.01** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	3.03
-------------	---------------	-----	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	13.70	0.22
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	10.08	0.48
						0.70

	Materiales					
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0120	4.19	0.05
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	14.16	0.28
0230550005	NIVEL TOTPOGRAFICO	hm		0.0080	20.00	0.16
0239160011	CORDEL	m		1.0000	0.85	0.85
						1.34

	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.70	0.04
0337020039	WINCHA DE 50 m	he	1.0000	0.0160	46.00	0.74
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	0.5000	0.0080	1.50	0.01
0349880022	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	12.50	0.20
						0.99

Partida **03.01.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	27.69
-------------	---------------	-----	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

	Mano de Obra					
--	---------------------	--	--	--	--	--

0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.08	26.88
						26.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.88	0.81
						0.81
Partida	03.01.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : 382.53 m3
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.1000	1.2000	13.70	16.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.1000	1.2000	11.25	13.50
0147010004	PEON	hh	3.5000	2.0000	10.08	20.16
						50.10
	Materiales					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	95.00	80.75
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4200	103.00	43.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.68	191.68
0239050000	AGUA	m3		0.1850	0.50	0.09
						315.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.10	1.50
0349070000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	d	1.0000	0.0714	12.00	0.86
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29
						16.65
Partida	03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	175.0000	EQ.	175.0000	Costo unitario directo por : 4.89 kg
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0046	15.07	0.07
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0457	13.70	0.63
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0457	11.25	0.51
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0229	10.08	0.23
						1.44
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.19	0.21
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.96	3.17
						3.38
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.44	0.07
						0.07
Partida	03.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : 36.67 m2
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.3750	0.2000	13.70	2.74

0147010003	OFICIAL	hh	0.1875	0.1000	11.25	1.13
0147010004	PEON	hh	0.3750	0.2000	10.08	2.02
						5.89

Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.4000	4.19	1.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	4.19	1.26
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		6.0000	4.61	27.66
						30.60

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.89	0.18
						0.18

Partida **03.02.01.01** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : 3.03 m2
-------------	---------------	-----	-----------------	-----	-----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	13.70	0.22
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	10.08	0.48
						0.70

Materiales

0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0120	4.19	0.05
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	14.16	0.28
0230550005	NIVEL TOTPOGRAFICO	hm		0.0080	20.00	0.16
0239160011	CORDEL	m		1.0000	0.85	0.85
						1.34

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.70	0.04
0337020039	WINCHA DE 50 m	he	1.0000	0.0160	46.00	0.74
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	0.5000	0.0080	1.50	0.01
0349880022	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0160	12.50	0.20
						0.99

Partida **03.02.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : 27.69 m3
-------------	---------------	-----	---------------	-----	---------------	---

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.08	26.88
						26.88

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.88	0.81
						0.81

Partida **03.02.03.01** **CONCRETO f 'c= 175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	MO.	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : 382.53 m3
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	2.1000	1.2000	13.70	16.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.1000	1.2000	11.25	13.50

0147010004	PEON	hh	3.5000	2.0000	10.08	20.16
					50.10	
	Materiales					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	95.00	80.75
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4200	103.00	43.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.68	191.68
0239050000	AGUA	m3		0.1850	0.50	0.09
					315.78	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.10	1.50
0349070000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	d	1.0000	0.0714	12.00	0.86
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29
					16.65	

Partida **03.02.03.02** **CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : **275.66**
m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	13.70	9.13
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	11.25	7.50
0147010004	PEON	hh	6.0000	4.0000	10.08	40.32
					56.95	
	Materiales					
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.7000	80.00	56.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		5.5130	19.68	108.50
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.8750	60.00	52.50
					217.00	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	56.95	1.71
					1.71	

Partida **03.02.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : **36.67**
m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.3750	0.2000	13.70	2.74
0147010003	OFICIAL	hh	0.1875	0.1000	11.25	1.13
0147010004	PEON	hh	0.3750	0.2000	10.08	2.02
					5.89	
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.4000	4.19	1.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	4.19	1.26
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		6.0000	4.61	27.66
					30.60	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.89	0.18
					0.18	

Partida **03.02.04.01** **TARRAJEO CON IMPERBEABILIZANTE MORTERO 1:3**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2	30.90
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	13.70	10.96
0147010004	PEON		hh	0.7500	0.6000	10.08	6.05
						17.01	
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0300	4.19	0.13
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0210	93.30	1.96
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.1850	19.68	3.64
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE		gal		0.1050	50.00	5.25
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		0.5200	4.61	2.40
						13.38	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.01	0.51
						0.51	
Partida	03.02.05.01		COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60M				
Rendimiento	u/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	324.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	13.70	109.60
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	10.08	80.64
						190.24	
	Materiales						
0250020020	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60M		u		1.0000	129.00	129.00
						129.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	190.24	5.71
						5.71	
Partida	03.03.01.01		TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	3.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	13.70	0.22
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0480	10.08	0.48
						0.70	
	Materiales						
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.0120	4.19	0.05
0229060005	YESO DE 28 Kg		bls		0.0200	14.16	0.28
0230550005	NIVEL TOTPOGRAFICO		hm		0.0080	20.00	0.16
0239160011	CORDEL		m		1.0000	0.85	0.85
						1.34	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.70	0.04
0337020039	WINCHA DE 50 m		he	1.0000	0.0160	46.00	0.74
0337540001	MIRAS Y JALONES		hm	0.5000	0.0080	1.50	0.01
0349880022	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0160	12.50	0.20

0.99

Partida	03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	27.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	10.08	26.88	
					26.88		
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.88	0.81	
					0.81		
Partida	03.03.03.01	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m3	382.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.1000	1.2000	13.70	16.44	
0147010003	OFICIAL	hh	2.1000	1.2000	11.25	13.50	
0147010004	PEON	hh	3.5000	2.0000	10.08	20.16	
					50.10		
	Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	95.00	80.75	
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3		0.4200	103.00	43.26	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	19.68	191.68	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	0.50	0.09	
					315.78		
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.10	1.50	
0349070000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	d	1.0000	0.0714	12.00	0.86	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29	
					16.65		
Partida	03.03.03.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	175.0000	EQ.	175.0000	Costo unitario directo por : kg	4.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0046	15.07	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0457	13.70	0.63	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0457	11.25	0.51	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0229	10.08	0.23	
					1.44		
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.19	0.21	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.96	3.17	
					3.38		
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.44	0.07	
					0.07		

Partida	03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	36.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.3750	0.2000	13.70	2.74
0147010003	OFICIAL		hh	0.1875	0.1000	11.25	1.13
0147010004	PEON		hh	0.3750	0.2000	10.08	2.02
						5.89	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.4000	4.19	1.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.3000	4.19	1.26
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		6.0000	4.61	27.66
						30.60	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.89	0.18
						0.18	
Partida	03.03.05	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60M					
Rendimiento	u/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	335.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	13.70	109.60
0147010004	PEON		hh	1.0000	8.0000	10.08	80.64
						190.24	
	Materiales						
0250020019	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60M		u		1.0000	140.00	140.00
						140.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	190.24	5.71
						5.71	
Partida	04.01	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : glb	2,702.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010104	OFICIAL DE SST		hh	25,000.0000	200.0000	13.51	2,702.00
						2,702.00	
Partida	04.02	EQUIPO DE PROTECCION INIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	4,400.0000	EQ.	4,400.0000	Costo unitario directo por : glb	16,238.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos						
0337010092	MASCARA RESPIRADOR CONTRA POLVO		u		60.0000	2.86	171.60
0337010101	CASCO 3M		u		60.0000	25.00	1,500.00
0337010102	BOTAS DE JEBE PUNTA DE ACERO		par		60.0000	28.62	1,717.20

0337050024	ZAPATOS PUNTA DE ACERO	par	60.0000	94.90	5,694.00
0337600038	GUANTES DE CUERO	par	60.0000	8.50	510.00
0337600041	GUANTES DE NITRILO PUÑO TEJIDO	par	60.0000	9.00	540.00
0337600042	MANDIL DE SOLDADOR	pza	2.0000	28.00	56.00
0337600043	GUANTES DE SOLDADOR	par	2.0000	13.90	27.80
0337620033	ANTEOJOS PARA SOLDAR	u	2.0000	26.00	52.00
0337620034	RESPIRADOR DOS FILTROS	u	3.0000	50.00	150.00
0337620037	CHALECOS REFLECTIVOS	pza	60.0000	55.00	3,300.00
0337620039	PANTALON DRILL CON CINTA REFLECTIVA	pza	60.0000	42.00	2,520.00
					16,238.60

Partida **04.03** **EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **4,400.000** EQ. **4,400.000** Costo unitario directo por : **5,308.09**
0 **0** glb

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		5.0000	4.19	20.95
0207700003	CABLE VULCANIZADO #12	m		5.0000	18.00	90.00
0212000043	TABLERO ELECTRICO GENERAL E.B.	u		1.0000	400.00	400.00
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	pza		20.0000	24.52	490.40
0229040093	CINTA DE SEGURIDAD ROJA	pza		20.0000	24.52	490.40
0229200012	THINNER	gal		5.0000	31.08	155.40
0230990105	BANDEJA DE DERRAME	u		5.0000	50.00	250.00
0239050101	AGUA PARA CONSUMO	gal		60.0000	6.81	408.60
0239130029	BAÑO QUIMICO CON ADITIVO	u		2.0000	300.00	600.00
0239500098	CILINDRO DE COLORES PARA TACHOS DE BASURA	pza		9.0000	50.00	450.00
02431100000001	MADERA AGUANO 1" X 8" X 10'	pza		20.0000	25.00	500.00
02436000010006	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 1.50 m	pza		75.0000	7.00	525.00
0244030010	TRIPLAY PUCALLPA DE 4' X 8' X 16 mm	pln		5.0000	77.82	389.10
0246040006	MALLA DE SEGURIDAD	rll		8.0000	42.56	340.48
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		3.0000	30.92	92.76
0254170004	PINTURA ESMALTE D.D. TEKNO	gal		3.0000	35.00	105.00
					5,308.09	

Partida **04.04** **SEÑALIZACION TEMPORAL**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : **1,176.00**
0 **0** glb

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	u		5.0000	15.00	75.00
0239900098	SEÑAL VERTICAL RESTRICTIVA	u		20.0000	15.00	300.00
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	u		20.0000	15.00	300.00
02436000010001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3 m	pza		20.0000	14.00	280.00
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pln		10.0000	22.10	221.00
					1,176.00	

Partida **04.05** **CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **388.0000** EQ. **388.0000** Costo unitario directo por : **3,000.00**
0 **0** glb

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						

0239900101	MATERIALES Y ASISTENCIA TECNICA	glb		1.0000	3,000.00	3,000.00
					3,000.00	

Partida **05.01.01** **CAPACITACION A COMITE DE REGANTES (OPERACION Y MANTENIM)**

Rendimiento	glb/DIA	MO.	388.0000	EQ.	388.0000	Costo unitario directo por : 4,000.00 glb
-------------	----------------	-----	-----------------	-----	-----------------	---

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010101	CAPACITACION USUARIOS	glb		1.0000	4,000.00	4,000.00
					4,000.00	

Partida **05.02.01** **LIMPIEZA Y DESBROCE**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : 2.40 m2
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	13.70	0.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.08	2.02
					2.29	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
					0.11	

Partida **05.02.02** **RETIRO DE CAPA DE CAPA DE MATERIAL ORGANICO**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : 5.00 m2
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	13.70	2.74
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.08	2.02
					4.76	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.76	0.24
					0.24	

Partida **05.02.03** **REVEGETACION DEL DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : 3.15 m2
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	13.70	0.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.08	2.02
					2.29	
	Materiales					
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		0.1500	5.00	0.75
					0.75	
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
					0.11	

Partida 05.03.01

REVEGETACION DE AREAS ALEDAÑAS AL CANAL PRINCIPAL

Rendimiento m2/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : 3.15
m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	13.70	0.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.08	2.02
					2.29	
Materiales						
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		0.1500	5.00	0.75
					0.75	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
					0.11	

3.6.5 Relación de insumos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	113.9999	13.70	1,561.80
0147010001	CAPATAZ	hh	2.6310	15.07	39.65
0147010002	OPERARIO	hh	2,999.2389	13.70	41,089.57
0147010003	OFICIAL	hh	2,279.0613	11.25	25,639.44
0147010004	PEON	hh	17,956.1242	10.08	180,997.73
0147010101	CAPACITACION USUARIOS	glb	1.0000	4,000.00	4,000.00
0147010104	OFICIAL DE SST	hh	200.0000	13.51	2,702.00
					256,030.19
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	2,135.5580	4.19	8,947.99
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	0.9552	4.19	4.00
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1,591.9537	4.19	6,670.29
0202010017	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	kg	6.5000	4.19	27.24
0202100010	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"	pza	9.0000	3.00	27.00
0202170001	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	8.0000	6.70	53.60
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 GRADO 60	kg/cm2	612.0000	2.96	1,811.52
0204000000	ARENA FINA	m3	4.0152	93.30	374.62
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	127.5000	5.00	637.50
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	593.5550	95.00	56,387.73
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3	3.1360	80.00	250.88
0205010033	ARENA GRUESA CLASIFICADA	m3	293.2861	103.00	30,208.47
0207700003	CABLE VULCANIZADO #12	m	5.0000	18.00	90.00
0212000043	TABLERO ELECTRICO GENERAL E.B.	u	1.0000	400.00	400.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	6,862.4122	19.68	135,052.27
0226040002	CANDADO 45 mm	u	2.0000	61.40	122.80
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	pza	20.0000	24.52	490.40
0229040093	CINTA DE SEGURIDAD ROJA	pza	20.0000	24.52	490.40
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls	1.5925	14.16	22.55
0229120068	SELLO ELASTOMÉRICO	gal	45.5600	73.26	3,337.73
0229200012	THINNER	gal	5.0000	31.08	155.40
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	20.0760	50.00	1,003.80
0230550005	NIVEL TOTPOGRAFICO	hm	0.6368	20.00	12.74
0230990105	BANDEJA DE DERRAME	u	5.0000	50.00	250.00
0232000053	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	23,852.62	23,852.62
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	4.2800	60.00	256.80
0239050000	AGUA	m3	266.0575	0.50	133.03
0239050101	AGUA PARA CONSUMO	gal	60.0000	6.81	408.60
0239130029	BAÑO QUIMICO CON ADITIVO	u	2.0000	300.00	600.00
0239160011	CORDEL	m	79.6000	0.85	67.66
0239500098	CILINDRO DE COLORES PARA TACHOS DE BASURA	pza	9.0000	50.00	450.00
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	u	5.0000	15.00	75.00
0239900098	SEÑAL VERTICAL RESTRICTIVA	u	20.0000	15.00	300.00
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	u	20.0000	15.00	300.00
0239900101	MATERIALES Y ASISTENCIA TECNICA	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
0239980004	TRANSPORTE DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.0000	893.00	893.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	31,773.8221	4.61	146,477.32
02431100000001	MADERA AGUANO 1" X 8" X 10'	pza	20.0000	25.00	500.00
02436000010001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3 m	pza	20.0000	14.00	280.00

02436000010006	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 1.50 m	pza	75.0000	7.00	525.00
0243600004	MADERA EUCALIPTO EN BRUTO	p2	850.0000	5.00	4,250.00
0244010001	ESTACAS	p2	256.5000	0.60	153.90
0244030010	TRIPLAY PUCALLPA DE 4' X 8' X 16 mm	pln	5.0000	77.82	389.10
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pln	60.0000	22.10	1,326.00
0244030024	TRIPLAY DE 8 mm	m2	8.6400	49.12	424.40
0246040006	MALLA DE SEGURIDAD	rlf	8.0000	42.56	340.48
0250020019	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60M	u	10.0000	140.00	1,400.00
0250020020	COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60M	u	80.0000	129.00	10,320.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	1.4580	30.92	45.08
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal	3.0000	30.92	92.76
0254170004	PINTURA ESMALTE D.D. TEKNO	gal	3.0000	35.00	105.00
0256900011	CALAMINA	pza	88.0000	15.12	1,330.56

445,125.24

EQUIPOS

0337010071	JALONES	u	20.5200	20.00	410.40
0337010092	MASCARA RESPIRADOR CONTRA POLVO	u	60.0000	2.86	171.60
0337010101	CASCO 3M	u	60.0000	25.00	1,500.00
0337010102	BOTAS DE JEBE PUNTA DE ACERO	par	60.0000	28.62	1,717.20
0337020039	WINCHA DE 50 m	he	1.2735	46.00	58.58
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	he	28.5002	2.75	78.38
0337050024	ZAPATOS PUNTA DE ACERO	par	60.0000	94.90	5,694.00
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	0.6368	1.50	0.96
0337600038	GUANTES DE CUERO	par	60.0000	8.50	510.00
0337600041	GUANTES DE NITRILO PUÑO TEJIDO	par	60.0000	9.00	540.00
0337600042	MANDIL DE SOLDADOR	pza	2.0000	28.00	56.00
0337600043	GUANTES DE SOLDADOR	par	2.0000	13.90	27.80
0337620033	ANTEOJOS PARA SOLDAR	u	2.0000	26.00	52.00
0337620034	RESPIRADOR DOS FILTROS	u	3.0000	50.00	150.00
0337620037	CHALECOS REFLECTIVOS	pza	60.0000	55.00	3,300.00
0337620039	PANTALON DRILL CON CINTA REFLECTIVA	pza	60.0000	42.00	2,520.00
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	144.0365	12.00	1,728.44
0349070000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	d	49.8587	12.00	598.30
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	399.0091	25.00	9,975.23
0349880020	NIVEL	hm	56.9999	3.36	191.52
0349880022	ESTACION TOTAL	hm	58.2735	12.50	728.42

30,008.83

Total S/. 731,164.26

3.6.6 Fórmula polinómica

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **130901 LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - HUAMACHUCO**

$$K = 0.494*(Jr / Jo) + 0.108*(Ar / Ao) + 0.139*(Cr / Co) + 0.195*(Mr / Mo) + 0.064*(Hr / Ho)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.494	100.000	J	47	MANO DE OBRA
2	0.108	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.139	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.195	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
5	0.064	100.000	H	37	HERRAMIENTA MANUAL

IV. Discusión

La topografía donde se realizó el “Diseño del Mejoramiento Del Canal De Riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba, Distrito De Huamachuco, Provincia De Sánchez Carrión - La Libertad”, corresponde a un terreno accidentado con pendientes que van de 51% y 100%. Este resultado se asemeja al estudio realizado por Flores (2018), en su tesis “Diseño del Canal de Riego en el Anexo Huancas, Distrito de Tayabamba – Provincia de Pataz – Región la Libertad”, quien determinó valores de 51 y 100% de pendiente transversal.

Del estudio de Mecánica de Suelos realizado a las muestras de campo, calicatas C-01 a C-05, se determinó un suelo compuesto por Arenas arcillosas con grava y Arenas arcillosas (SC), con un contenido de humedad que varía de 10.43 a 11.49%.; Haro (2018) en su estudio de mecánica de suelos realizado para el “Diseño Del Canal De Riego Para El Anexo Collay, Distrito De Tayabamba – Provincia De Pataz – Región La Libertad”, obtuvo resultados distintos del tipo de suelo, encontró un suelo compuesto en su mayoría por arcillas: Arcillas limosas, Arcilla ligera, Arcilla limosa, Arena arcillosa, Arcilla arcillosa.

En el estudio hidrológico realizado, se determinó una precipitación máxima en 24 Hrs. de 57.60mm y un caudal de 0.05m³/s para el diseño del canal. Para ello se contó con la información de la estación meteorológica del SENAMHI Huangacocha ubicada en el distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión. Mendoza (2018), en su estudio hidrológico para el “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Yeguada parte baja y Aractullan, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco -La Libertad”, obtuvo un caudal de diseño de 0.345 m³/s para el diseño del canal, además de un pase de 1m y pozas disipadoras para reducir la velocidad.

En el diseño geométrico del canal, se diseñó un canal principal y cinco canales secundarios de sección rectangular de altura 0.30m x 0.35m de base con un espesor de 0.10m, un tirante promedio 0.10m y un borde libre de 0.10m, además de pozas disipadoras con el fin de controlar el flujo turbulento. Paredes (2018), en su tesis “Diseño de la infraestructura del canal de riego Hacienda Vieja-caserío Pampas de Chepate - distrito de Cascas - provincia Gran Chimú-departamento La Libertad”, optó por un diseño con el fin de obtener máxima eficiencia, el diseño del canal fue de sección trapezoidal de base

0.30m, talud 0.50, tirante variable de valores 0.58, 0.29, 0.28 y 0.33 y altura variable considerando el borde libre 0.10m

En el estudio de impacto ambiental, se concluyó que el proyecto beneficiara de manera positiva a la población, incrementando la producción y calidad de los productos agrícolas de la zona. Mendoza (2018), en su trabajo “Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Yeguada parte baja y Aractullan, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco -La Libertad”, determino que del estudio de impacto ambiental los impactos negativos se generarían a partir del movimiento de tierras y los positivos con el crecimiento socioeconómico y la apertura de puestos de trabajo.

Del Presupuesto se obtuvo un valor total de S/. 1,001,983.02. Costa (2018) en su tesis “Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad”, el presupuesto total, asciende a S/ 3,341,216.59, en dicho proyecto se tomará como el costo total al costo directo, gastos generales, utilidad e IGV.

V. Conclusiones

- Se concluye que, de la investigación realizada, se diseñó un canal que cumple con las normas del ANA (Autoridad Nacional del Agua), asimismo mejorará el sistema de riego y su consiguiente aumento en las áreas de cultivo, mejorando la calidad de vida de la población involucrada, respetando el medio ambiente.
- La topografía donde se realizó el “Diseño del Mejoramiento Del Canal De Riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba, Distrito De Huamachuco, Provincia De Sánchez Carrión - La Libertad”, corresponde a un terreno accidentado con pendientes que van de 51% y 100%.
- Del estudio de Mecánica de Suelos realizado a las muestras de campo, calicatas C-01 a C-05, se determinó un suelo compuesto por Arenas arcillosas con grava y Arenas arcillosas (SC), con un contenido de humedad que varía de 10.43 a 11.49%.
- En el estudio hidrológico realizado, se determinó una precipitación máxima en 24 Hrs. de 57.60mm y un caudal de 0.05m³/s para el diseño del canal. Para ello se contó con la información de la estación meteorológica del SENAMHI Huangacocha ubicada en el distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión.
- En el diseño del canal, se diseñó un canal principal y cinco canales secundarios de sección rectangular de altura 0.30m x 0.35m de base con un espesor de 0.10m, un tirante promedio 0.10m y un borde libre de 0.10m, además de 24 pozas disipadoras con el fin de controlar el flujo turbulento.
- Del estudio de Impacto Ambiental se concluyó que el proyecto beneficiara de manera positiva a la población, incrementando la producción y calidad de los productos agrícolas de la zona.

○ Del Presupuesto se obtiene:

Costo directo	:	738,381.00
Gastos generales (10%)	:	73,838.10
Utilidad (5%)	:	36,919.05
Sub Total	:	849,138.15
IGV 18%	:	152,844.87
Total (S/.)	:	1,001,983.02

VI. Recomendaciones

- Programar la ejecución de los trabajos en época de estiaje, con el objetivo de lograr trabajos de mayor calidad.
- Tener en cuenta las medidas de seguridad y protección para la realización de los trabajos a fin de evitar accidentes y complicaciones al momento de ejecutar la obra.
- La obra deberá contar con un Ingeniero Residente, para garantizar que se cumpla lo contemplado en el expediente técnico (Planos y Especificaciones).
- Se recomienda tener un control óptimo en la calidad de la obra con el fin de evitar alteraciones en el medio ambiente.
- Realizar la capacitación para los pobladores del área de influencia directa del proyecto, para el uso adecuado del canal.
- Dar mantenimiento periódico al canal de riego, para que cumpla con su vida útil y para garantizar el buen funcionamiento de la estructura.

VII. Referencias

Beltrán, Álvaro. Texto de costos y presupuestos disponible. 2011 en: <https://es.slideshare.net/samuraymirey/costos-y-presupuestos-62915203>

ANA. Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico [en línea] Perú: Diciembre, 2010 [fecha de consulta: 18 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>

BLAIR, Enrique. Manual de riego y avenamiento. Turrialba: Biblioteca Conmemorativa Orton, 1965. 366 pp.

CADAVID, Juan. Hidráulica De Canales: Fundamentos. Medellín: Editorial Universidad EAFIT, 2006. 369 pp.

CASTRO, Carlos y PÉREZ, Eddie. Mejoramiento e identificación de riegos en el canal la Peligrosa Marmot - Gran chimú. Tesis (Ballicher en Ingeniería). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7548>

COSTA, Jaime. Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 247 pp.

CHAN, Eduardo. Revisión de la capacidad y funcionamiento Hidráulico de un canal mediante modelación numérica. Tesis (Maestro en Ingeniería Civil). México: Universidad Autónoma de México, 2015. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7336/tesis.pdf?sequence=1>

CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. 5° ed. México: Limusa, 2004. 650 pp.

DÁVILA, Alan y ROSALES, Wildor. Mejoramiento Del Canal De Riego Chucupe Bajo En El Sector Capote, Distrito De Picsi, Provincia De Chiclayo Tramo Critico: Km 4+352.80 Al Km 6+000.00. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 244 pp.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Proceso seguro y confiable para la toma de decisiones (2011-2016), disponible en: http://www.minam.gob.pe/informesectoriales/wp-content/uploads/sites/112/2016/02/informe-sectorial-N%C2%B0-10_version-final.pdf

FLORES, Américo. Diseño del Canal de Riego en el Anexo Huancas, Distrito de Tayabamba – Provincia de Pataz – Región la Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 247 pp.

GUTIERREZ, Ricardo. Diseño De Un Canal De Riego Para El Caserío Ochape Bajo, Distrito De Cascas, Provincia Gran Chimú, Departamento La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 126 pp.

HARO, Albin. Diseño Del Canal De Riego Para El Anexo Collay, Distrito De Tayabamba – Provincia De Pataz – Región La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 247 pp.

JOSEP MARIA FRANQUET BERNIS, ANTONIO QUEROL GÓMEZ (España, Tortosa). NIVELACIÓN DE TERRENOS POR, REGRESIÓN TRIDIMENSIONAL, aplicación de los métodos estadísticos (Primera edición, agosto de 2010), 423 pág., disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/967/indice.htm>

MANUAL: CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO, Lima diciembre del 2010. Pag 356 disponible en: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.

Michel Kure Bernal disponible en:
<http://www.kuadrante.cl/noticias/2011/10/28/que-es-el-estudio-de-mecanica-de-suelos/>

MINISTERIO DE AGRICULTURA INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS DIRECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGACIONES (RIO Mala Cañete 2007) paginas 257, disponible en:
http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/estudio_hidrologico_mala_0_0.pdf.

MIRANDA, Omar. Diseño del Mejoramiento del Canal de Riego Sausalito del Caserío Puente Ochape, Distrito Cascas, Provincia Gran Chimú, La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 247 pp.

MORALES, Elexander. Diseño del Canal de Riego para el anexo Collay, distrito de Tayabamba – provincia De Pataz – región La Libertad. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2017. 150 pp.

MENDOZA, Esleyter. Diseño para el mejoramiento y ampliación del canal de irrigación entre los caseríos de Yeguada parte baja y Aractullan, distrito de Mollepata, provincia de Santiago de Chuco - La Libertad, 2018. 313 pp.

TAPIA, Miguel. Construcción y diseño de obras complementarias del canal de riego Parihuana, distrito de Taurija, Pataz - La Libertad” Tesis (Ballicher en Ingeniería). Trujillo: Universidad Antenor Orrego, 2016. Disponible en <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2049>

PACHECO, Willy. Diseño para el mejoramiento del canal de riego el Común - Vizcacha, Caserío la Esperanza, Distrito de Huaranchal, Provincia Otuzco - La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 247 pp.

PAREDES, Jazmín. Diseño de la infraestructura del canal de riego Hacienda Vieja – caserío Pampas de Chepate - distrito de Cascas - provincia Gran Chimú – departamento La Libertad. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 219 pp.

POIREÉ, Maurice. El Regadío: redes, teoría, técnica y economía de los riegos. Barcelona: Editores Técnicos Asociados S.A, 1977. 342 pp.

TINEO, Sergio. Diseño Del Mejoramiento Del Sistema De Riego Del Canal “El Alizo- La Lucuma”, En El Caserío Congoña, Distrito De Huarmaca – Huancabamba-Piura. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2019. 141 pp.

VILLÓN, Máximo. Hidrología. Lima: Editorial Villón, 2002. 430 pp.

ZURITA, Julio. Diseño del Canal de Riego para mejorar la Producción Agrícola en el Sector Shupishiña, Morales, San Martín. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2019. 101 pp.

VIII. Anexos

- Panel fotográfico.
- Especificaciones técnicas.
- Ficha de observación.
- Matriz de consistencia para proyectos de investigación.
- Estudio Mecánica de suelos.
- Acta de aprobación de originalidad de tesis.
- Reporte del turnitin.
- Autorización de la versión final del trabajo de investigación.
- Formulario de autorización para la publicación electrónica de las tesis.

PANEL FOTOGRÁFICO



Reconocimiento de la situación actual del canal de riego



Levantamiento topográfico, E-01



Levantamiento topográfico: Punto de control BM-03



Levantamiento topográfico: Canal secundario 4



Estudio de mecánica de suelos: Calicata 1



Estudio de mecánica de suelos: Calicata 2



Estudio de mecánica de suelos: Calicata 4



Estudio de mecánica de suelos: Calicata 5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 OBRAS PRELIMINARES

01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Se refiere a los carteles temporales que serán necesarios construir y colocar en los extremos de los límites del proyecto. En el letrero deberá figurar como mínimo, el nombre de la entidad, recursos, n° de convenio, monto del proyecto, denominación de la infraestructura, longitud y su tiempo de ejecución.

MODO DE EJECUCIÓN

La finalidad del cartel de obra es la de información general concerniente a la ejecución del proyecto teniendo en consideración lo indicado en los planos.

El cartel de obra será confeccionado con madera y paneles de zinc sobre marcos de madera. La pintura a usarse será la misma especificada para la señalización vertical. Las letras serán negras sobre fondo blanco.

Los letreros deberán ser colocados y fijados mediante soportes y tensores adecuadamente dimensionados para que soporten su propio peso y cargas de viento. Se deberán retirar una vez se entregue conforme la obra.

UNIDAD DE MEDIDA

El método de medición será por unidad (UND), colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

01.02 CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Consiste en instalar campamentos y oficinas provisionales para el Ingeniero Residente, Supervisor de Obra y personal obrero técnico. Se incluyen almacenes, comedores, talleres de reparación y mantenimiento de equipo, etc.

El Ingeniero Residente deberá tener en cuenta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán permanentemente con sistemas adecuados de agua y luz.

Cuando la obra haya concluido se deberá restaurar el estado original de la zona para mantener el paisaje circundante.

MODO DE EJECUCIÓN

Para la instalación del campamento se empleará palos de eucalipto como parantes y viguetas de los techos, luego se cubrirá con las planchas metálicas (calamina) en los espacios requeridos por el Ingeniero residente. Se tendrá especial énfasis en los espacios para el cuidado de los equipos.

El Ingeniero Residente deberá dotar al campamento de instalaciones temporales con sistemas adecuados de tratamiento y disposición de residuos líquidos y sólidos. En ningún caso se permitirá la disposición a cielo abierto o el vertimiento directo de estos residuos.

El Ingeniero Residente proveerá, mantendrá y manejará competentemente para todo su personal, los servicios necesarios para el alojamiento, alimentación y otros, con comodidad, seguridad e higiene.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición de la partida de Campamento se efectuará en metros cuadrados (M2).

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

La partida se refiere al trabajo necesario para poder movilizar a obra los equipos que se van a utilizar, tomando como distancia de referencia la ciudad de Ayacucho a obra, en la cual se contempla los gastos para alquiler de un camión de doble eje para poder movilizar dichos equipos.

El ejecutor deberá hacer todo el trabajo necesario para reunir y transportar su equipo completo al lugar donde se va a ejecutar la obra, todo de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los requisitos para las obras indicadas en los planos y ordenadas por el ingeniero, incluyendo su retorno una vez terminado el trabajo.

MODO DE EJECUCIÓN

GLOBAL

FORMA DE PAGO

Se pagará una vez que los equipos se encuentren en obra. El precio incluye el combustible y mano de obra para su traslado y tiene carácter de suma alzada, no reconociéndose por ningún concepto mayor suma que la indicada en el presupuesto.

01.04 FLETE TERRESTRE DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

La partida se refiere al traslado de materiales como tuberías, cemento y otros, tomando como distancia de referencia la ciudad de Ayacucho a obra, en la cual se contempla los gastos para alquiler de un camión de doble eje para poder movilizar dichos equipos.

MODO DE EJECUCIÓN

GLOBAL

FORMA DE PAGO

Se pagará 20% a la firma del contrato como adelanto y el 80% una vez que los materiales se encuentren en obra. El precio incluye el combustible y mano de obra para su traslado y tiene carácter de suma alzada, no reconociéndose por ningún concepto mayor suma que la indicada en el presupuesto.

02 CANALES

02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para los trabajos topográficos a nivel constructivo de las obras (nivelación de puntos perimetrales, ejes constructivos, control de rasante, ubicación y control de los BMs, etc.), incidiéndose en los puntos perimetrales y los ejes constructivos.

MODO DE EJECUCIÓN

Deberán establecerse marcas y señales fijas de referencia en campo. Durante la verificación de la cota de rasante se colocarán plantillas donde se requiera, tratando de evitar en todos los casos secciones con rasante en relleno.

Se podrá modificar en todo o en parte, cuando sea necesario, los diseños que se incluyan dentro de los documentos del proyecto. Más éstos se harán, como ya se dijo líneas arriba, con autorización expresa de la Supervisión.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en kilómetros (Km). Con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo

02.01.02 DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para las demoliciones necesarios para el acondicionamiento del terreno a las necesidades de la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Dentro de ésta se considera a los materiales a ser derribados manualmente con herramientas simples (picos, barretas, combas, carretillas).

El Ingeniero residente establecerá el método de demolición más adecuado.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos de excavación se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.01.03 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la eliminación manual de residuos orgánicos, arbustos, árboles, etc. del área donde se ejecutarán las obras proyectadas.

MODO DE EJECUCIÓN

Los materiales extraídos serán depositados en los límites de la franja o los lugares donde puedan ser incinerados tomando todas las medidas de precaución necesarias para que el fuego no se propague. El incinerado debe ser total y el material deberá quedar reducido a cenizas.

La superficie a ser limpiada y/o desbrozada, será delimitada por el ingeniero residente y el material que sea removido por esta operación, se dispondrá de tal forma que no interfieran los trabajos que se tengan que efectuar posteriormente.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en metros cuadrados (M2) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01 EXCAVACION DE ZANJA PARA CANAL DE DRENAJE

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la excavaciones o cortes necesarios para el acondicionamiento del terreno a las necesidades de la obra y las cimentaciones o fundaciones.

MODO DE EJECUCIÓN

En principio las, excavaciones se clasifican, de acuerdo el material objeto de la excavación, en: material suelto, roca suelta y roca fija.

Excavación en Material suelto

Dentro de ésta se considera a los materiales sueltos y medianamente sueltos, posibles de ser excavados con herramientas simples (picos, lampas y carretillas), y que no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción. Entre estos se tiene: arena, suelos arcillosos, limosos y gravosos de hasta 4" de diámetro.

El Ingeniero residente establecerá el método de excavación más adecuado. Se deberá poner especial cuidado en que el método de excavación no dañe los estratos previstos para la cimentación del revestimiento cuando este se haya previsto.

Para efecto de valorizaciones, las excavaciones deberán cubicarse con un talud 1:0.5.

Si durante la ejecución del trabajo se tropezara con elementos enterrados aislados como troncos, piedras grandes, etc., que impidieran los avances de la obra, el ingeniero residente 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.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos de excavación se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra y herramientas para la ejecución de las operaciones necesarias para ejecutar el relleno de las secciones, de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos y/o aquellos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

MODO DE EJECUCIÓN

Cuando la superficie de los terrenos sobre la cual haya colocar rellenos no fuera apropiada, se efectuará una limpieza y se excavará hasta la profundidad indicada por el Ingeniero Supervisor, recibiendo una preparación mínima. Esta se compone del arranque de todas las raíces, capas o residuos de arbustos o setos, de su transporte fuera de la obra.

Cuando la mayor pendiente del terreno natural sea inferior a 15% y en todos los casos en que no haya sido previsto agregarle una o varias de las preparaciones descritas antes, la preparación consistirá en surcos horizontales de 0.20 metros de profundidad mínima.

El relleno se ejecutará en capas horizontales de espesor menor a 0.20 metros, dosificándose la humedad y compactando el material por medio de pisones mecánicos o manuales, o algún otro método que apruebe el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, se deberá obtener una compactación superior a la del terreno natural. La compactación será la suficiente para obtener la densidad máxima seca, con 75% a 90% de compactación para el Proctor modificado.

En caso de que la superficie de cada capa de relleno necesite escarificarse para obtenerse una buena unión con la capa siguiente, la operación debe hacerse con instrumentos adecuados que garanticen la necesaria eficiencia del relleno, no significando esta labor un mayor precio que el estipulado para el relleno compactado.

Todos los espacios excavados y no ocupados por las diferentes estructuras deberán ser rellenados hasta la superficie del terreno circundante. Este relleno se hará una vez que las construcciones hayan sido concluidas.

Los materiales se tomarán del producto de las excavaciones efectuadas, siempre y cuando no tengan ramas de árboles, raíces de plantas, basura, etc; y siempre que sea posible, cualquier material de relleno, que demuestre ser inadecuado será reemplazado, aunque ya se haya colocado. El limo, las tierras fluidas y las turbosas no se emplearán jamás.

Donde sea necesario se dispondrá de los medios de drenaje suficientes para que el agua no se estanque detrás de los muros de las estructuras. El número, emplazamiento y las disposiciones de los drenes serán fijados de acuerdo con los planos, o según indicación del Ingeniero Supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.03 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para los refines y compactación necesarios para el acondicionamiento del terreno a las necesidades de la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Para proceder al vaciado de las estructuras respectivas, previamente la excavación deberá estar refinada y nivelada.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no tengan protuberancias rocosas que hagan contacto con el concreto armado.

La nivelación del fondo de la cimentación se efectuará con el tipo de relleno adecuado.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos de refine se miden en metros cuadrados (M2) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para las evacuaciones de la obra de los restos provenientes de la excavación, innecesarios para la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Se considerará en esta partida aquel material constituido por tierra, piedra, desechos de demolición y/o rocas de mayor dimensión que deban a juicio del Ingeniero Residente eliminarse más allá de los 30 metros en las zonas indicadas en los planos respectivos.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.03 CONCRETO SIMPLE

02.03.01 CONCRETO f 'c= 175 kg/cm²

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la preparación, transporte, vaciado y curado de las diferentes clases de concreto requeridos en la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Generalidades

- Antes de iniciarse la producción normal del concreto, se deberá ejecutar pruebas expeditivas o de campo de todos los materiales para la obtención de concreto de las resistencias requeridas. A pesar de la aprobación del ingeniero supervisor, el ingeniero residente será responsable de mantener una buena calidad del concreto.

Materiales para concreto y mortero

Cemento

La cantidad de cemento será la necesaria para alcanzar la resistencia especificada, se empleará Cemento Portland Estándar, que corresponda a las normas americana ASTM tipo I y que deberá encontrarse en perfecto estado al momento de su utilización.

Deberá almacenarse en ambientes apropiados, que lo protejan de la humedad y de la intemperie. El ambiente de almacenaje será suficientemente amplio para permitir una ventilación conveniente.

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. Su uso está supeditado a la verificación de sus propiedades iniciales.

El cemento se transportará 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.

El cemento se almacenará identificándose las fechas de compra del cemento y entrega de remesa en la obra.

Si el cemento permaneciera almacenado por más de cuatro (4) 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 de 10 bolsas por hilera, colocándolo 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 cubiertos con un toldo de material impermeable.

Agregados

Los agregados para la fabricación de concreto (arena fina, arena gruesa y piedra) se extraerán de canteras aprobadas por el inspector, debiendo estar libre de materiales orgánicos, químicos y otros que le resten calidad al concreto.

Agregado grueso

Los agregados gruesos (dimensión mínima de 3/16") estarán constituidos por fragmentos de roca (piedra o grava rota o chancada), limpios, compactos, estables, sin película de sustancias extrañas y no serán escamosos.

El tamaño máximo del agregado grueso está dado por la separación de las varillas de refuerzo del elemento que se trata de llenar, no debiendo ser más de 3/4 del espaciamiento libre entre las barras de la armadura.

Las gravas deben tener un peso aproximado de 1600 a 1700 Kg/m³ y la piedra partida o chancada entre los 1450 a 1500 kg/m³.

Se recomienda que las sustancias dañinas no excedan los porcentajes máximas siguientes:

- | | |
|--|------|
| • Material que pasa el tamizado N° 200 | 0.5% |
| • Materiales ligeros | 2.0% |
| • Terrones de arcilla | 0.5% |
| • Total, de otras sustancias dañinas | 1.0% |
| • Suma máxima de sustancias dañinas | 3.0% |

Agregado fino

Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N° 04 (4.6 mm) y es retenido en la malla N° 200 (0.074 mm), de graduación U.S. standard.

El agregado fino consistirá de arena natural, constituida por partículas duras, resistentes, sin excesos de formas planas, excepto de polvo y suciedad. Se entenderá por agregado grueso a aquella parte de los agregados que no pase la malla N° 04 (4.76 mm).

Los porcentajes en peso de sustancias perjudiciales en la arena no excederán los valores siguientes:

• Material que pasa el tamiz N° 200	3.0%
• Lutitas	1.0%
• Arcilla	1.0%
• Total, de otras partículas (álcalis, mica, gramos recubiertos, partículas blandas y lino)	2.0%
• Suma máxima de sustancias perjudiciales	5.0%

Agua

El agua empleada en las mezclas deberá ser limpia y ausente de aceite, ácidos, álcalis, limo y material orgánico u otra sustancia dañina, asimismo estará exenta de arcilla y lodo. No debe ser salobre. Al tener las muestras se tendrá cuidado que sean representativas y los envases estén limpios. La turbidez del agua no excederá de 2000 partes por millón. Se considera agua de mezcla también al contenido de humedad de los agregados.

Si se tuviera dudas de la calidad del 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.

Aditivos

Cuando sea necesario para la fabricación de concreto el uso de aditivos, se someterá previamente a consideración del Supervisor, el tipo de aditivo con las especificaciones y formas indicadas por el fabricante.

Preparación del concreto

Resistencia del concreto

La resistencia del concreto a usarse se encuentra indicado en los planos respectivos, en caso de duda corresponde al Ingeniero Supervisor determinar dicha resistencia.

Dosificación de mezclas

Los diferentes componentes (cemento, arena fina, arena gruesa, piedra) del concreto serán medidos preferentemente en peso y el agua en volumen, salvo casos particulares en que el ingeniero residente ordene algo diferente. Si se emplea el cemento en sacos, la dosificación de cemento se calculará siempre para sacos completos de cemento. Los métodos para medir los materiales de concreto serán tales que las proporciones puedan ser controladas en forma precisa y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo.

Se controlará los pesos de los varios elementos de las mezclas y el peso correspondiente indicado sobre los dispositivos de medición cada vez que el Ingeniero Inspector lo crea pertinente.

La relación agua - cemento, no deberá variar durante las operaciones de mezcla por más de ± 0.02 de los valores obtenidos a través de la corrección de la humedad y absorción.

El concreto que va a estar sujeto a temperaturas que producen heladas antes que haya fraguado, tendrá una relación agua/cemento que excederá 23 litros por saco (6 galones por saco) y contendrá aire incorporado.

El ingeniero residente será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad la cantidad del concreto de acuerdo a las especificaciones.

La dosificación no será inferior al indicado en la siguiente tabla:

Los asentamientos máximos permitidos son los siguientes:

- Cimentación y Muros mayores de un espesor de 0.40 m 4" a 3"
- Muros menores de 0.30 m 3" a 2"
- Losas y aligerados 2"

Mezclado

La mezcla de los componentes del concreto, se efectuará en forma manual.

Todos los agregados serán incluidos en la mezcla con una precisión de 1.5 % en peso, haciendo una debida compensación para la humedad libre y absorbida que contiene en agregados.

Transporte del concreto

El procedimiento de transporte seleccionado deberá permitir que el concreto sea entregado en el punto de colocación sin alteración significativa en las propiedades deseadas y/o en la relación agua-cemento, asentamiento y contenido de aire del concreto.

No se transportaría a gran distancia mezclas de consistencia fluida.

Se coordinará los procedimientos y capacidad de transporte con la calidad de concreto a ser colocada, a fin de evitar juntas de vaciado o juntas de construcción no programadas.

El equipo de transporte deberá estar limpio al inicio y al final de las operaciones de concretado.

Vaciado

La temperatura del concreto durante el vaciado no podrá ser inferior a los 5 °C, y los vaciados en el lugar sólo se harán cuando la temperatura sea superior a los 4 °C.

Para exceder los 4 °C, se recomienda realizar el vaciado entre las 8 a.m. a 1 p.m.

Ningún vaciado podrá ser iniciado sin que el ingeniero residente haya controlado su preparación y previa autorización del mismo.

Antes de proceder al vaciado se eliminará todos los desperdicios de los espacios que van a ser ocupados por el concreto.

- No se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a 1.50 m para evitar la segregación de los materiales.
- En general; se procederá primeramente a la terminación del fondo de la estructura, es decir el concreto del piso habrá de haber fraguado antes de que se comience con el vaciado de las paredes en capas horizontales.
- Se pondrá especial cuidado en que se lleve a cabo una unión perfecta entre la superficie del piso y las paredes. Las superficies deberán escarificarse y limpiarse debidamente.

El vaciado deberá efectuarse de manera que se eviten cavidades, debiendo quedar rellenos todos los ángulos y esquinas del encofrado, así como todo el contorno del refuerzo metálico y piezas empotradas, evitando la segregación del concreto.

Se pondrá especial cuidado en que el concreto fresco sea preparado en las proximidades inmediatas de su punto definitivo de empleo en las obras, con el objeto de evitar el flujo incontrolado de la masa de concreto y el peligro consecuente de la segregación de sus componentes.

El concreto fresco se vaciará antes de que haya fraguado y a más tardar a los cuarenta y cinco minutos de haber añadido el agua a la mezcla.

Particular cuidado se ha de tener en el varillado o “chuceado”, para obtener un relleno perfecto. El vaciado de piso deberá ser aislado para obtener una superficie con un buen acabado.

No se podrá realizar el vaciado de concreto al aire libre durante las lluvias continuas cuya intensidad sea mayor a 4 mm/hora.

En cualquier caso, se podrá efectuar el vaciado de estructuras al cubierto.

En los vaciados de concreto ciclópeo podrán ser empleados piedras grandes, siempre que las propiedades de estas correspondan a los que exigen los agregados, las piedras serán debidamente limpiadas y saturadas con agua durante su colocación.

Curado

Se deberá tomar medidas adecuadas para mantener el concreto en estado húmedo por lo menos hasta siete días después de haberse efectuado el vaciado.

En el caso de superficies verticales es normal que los encofrados permanezcan en sitio un mínimo de 24 horas, cumpliendo durante este tiempo una misión de protección. Al retirarse los encofrados el concreto deberá rociarse con agua cada mañana y cada tarde hasta completarse el período de curado.

Los métodos para evitar la pérdida de humedad de la superficie son las siguientes:

- 1) Utilizando membranas líquidas.
- 2) Formando pozos de agua ('arroceras'), en el caso de enlozados.
- 3) Cubriendo las superficies con costales de yute o con lonas de algodón, las cuales deberán mantenerse húmedas permanentemente.
- 4) Cubriendo la estructura con algún tipo adecuado de papel o plástico.
- 5) Cubriendo la superficie con una capa de paja suelta o rastrojo de unos 0.20 m de espesor.
- 6) Cubriendo la superficie con una capa de 0.025 de arena, tierra o aserrín humedecida permanentemente.
- 7) Regando continuamente las superficies expuestas. Se empleará agua caliente en climas fríos.
- 8) Inundando el área expuesta.

Las condiciones locales determinarán cual es el sistema económico.

Concreto simple

Este tipo de concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. El agregado grueso en la mezcla deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento; el agregado fino deberá llenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar cubierto por la pasta que deberá saturar de agua hasta los últimos vacíos remanentes.

MEDICIÓN Y VALORIZACIÓN

Los trabajos se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la implementación de molduras o formas necesarias para recepcionar el concreto vaciado y permitir su fraguado y endurecimiento según lo establecido.

MODO DE EJECUCIÓN

Ejecución de encofrados

Los encofrados serán diseñados y construidos de tal forma que resistan plenamente el empuje del concreto al momento del llenado, sin deformarse y capaces de resistir las cargas previstas durante el período de fraguado.

Todos los encofrados para volver a ser usados no deberán presentar alabeos, ni deformaciones y deberán ser limpiados con sumo cuidado antes de volver a ser colocados.

Las planchas de madera que conforman el encofrado deben ser humedecidas convenientemente por ambas caras antes de proceder al vaciado de concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

Los encofrados serán diseñados de tal forma que tengan la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos y vientos) que se generen durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse, debiendo evitar además la pérdida de concreto por las juntas.

Las planchas de encofrado para superficies de concreto serán tratadas con una capa de petróleo, esta se echará con una anticipación de 30 minutos al vaciado del concreto.

La cantidad a aplicar será tal que pueda ser absorbida por la madera sin manchar posteriormente al concreto.

Los encofrados serán ejecutados de tal modo que faciliten su desencofrado.

Las tolerancias constructivas serán las siguientes:

- Variaciones en el alineamiento de aristas de placas y muros

En cualquier longitud de tras metros 06 mm

En todo el largo 20 mm

Ejecución de desencofrados

El 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 soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeta. 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.

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por los elementos constructivos, cargas existentes, soportes provisionales, y por la calidad del concreto.

Los plazos de desencofrado mínimo son los siguientes:

- Canales de contención sin relleno 24 horas
- Canales de contención con relleno 07 días

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en metros cuadrados (M2) de obra efectivamente ejecutada, con aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.04 JUNTAS DE DILATACIÓN

02.04.01 JUNTAS ELASTOMERICAS

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la implementación de las juntas asfálticas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se usará el material de acuerdo a la fabricación nacional: asfalto líquido RC-250 o asfalto industrial ASI 160/180 P.A.

Kerosene industrial limpia de impurezas.

El agregado fino consistirá de arena natural, constituida por partículas duras, resistentes, sin excesos de formas planas, excepto de polvo y suciedad.

MODO DE EJECUCIÓN

Comprende los trabajos de todas las juntas que son necesarias de construir en los lugares que señalan los planos aprobados o que, por requerimientos o necesidades, lo indique el Ingeniero Supervisor, pero conservando siempre un mínimo de éstas.

El personal encargado para los trabajos debe ser especializado y con experiencia en la materia.

Relleno y sello de juntas con mezcla asfáltica

Los espacios para las juntas deberán estar limpios en toda su longitud. Estas juntas serán rellenadas con sellante bituminoso, introducidas en las juntas por simple colocado después de calentarlo hasta 160° C

Antes de la colocación, las superficies que entrarán en contacto con el relleno bituminoso serán perfectamente limpiadas de cualquier sustancia que no permita un buen contacto o adhesión, como polvo, grasa, aceite, tierra, agua, etc.

El relleno será compactado adecuadamente y el acabado superficial ejecutado con mucho cuidado, con el fin de evitar irregularidades abruptas.

El Ingeniero Residente podrá modificar estas proporciones con la finalidad de mejorar la consistencia de las mezclas.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en unidades (ML), de obra efectivamente ejecutada, con aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto (ml), comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo

03 OBRAS DE ARTE

03.01 POZA DE DISIPACION

03.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para los trabajos topográficos a nivel constructivo de las obras (nivelación de puntos perimetrales, ejes constructivos, control de rasante, ubicación y control de los BMs, etc.), incidiéndose en los puntos perimetrales y los ejes constructivos.

MODO DE EJECUCIÓN

Deberán establecerse marcas y señales fijas de referencia en campo. Durante la verificación de la cota de rasante se colocarán plantillas donde se requiera, tratando de evitar en todos los casos secciones con rasante en relleno.

Se podrá modificar en todo o en parte, cuando sea necesario, los diseños que se incluyan dentro de los documentos del proyecto. Mas éstos se harán, como ya se dijo líneas arriba, con autorización expresa de la Supervisión.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en Metros Cuadrados (M2). Con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01.02.01 EXCAVACION MANUAL

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la excavaciones o cortes necesarios para el acondicionamiento del terreno a las necesidades de la obra y las cimentaciones o fundaciones.

MODO DE EJECUCIÓN

En principio las, excavaciones se clasifican, de acuerdo el material objeto de la excavación, en: material suelto, roca suelta y roca fija.

Excavación en Material suelto

Dentro de ésta se considera a los materiales sueltos y medianamente sueltos, posibles de ser excavados con herramientas simples (picos, lampas y carretillas), y que no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción. Entre estos se tiene: arena, suelos arcillosos, limosos y gravosos de hasta 4" de diámetro.

El Ingeniero residente establecerá el método de excavación más adecuado. Se deberá poner especial cuidado en que el método de excavación no dañe los estratos previstos para la cimentación del revestimiento cuando este se haya previsto.

Para efecto de valorizaciones, las excavaciones deberán cubicarse con un talud 1:0.5.

Si durante la ejecución del trabajo se tropezara con elementos enterrados aislados como troncos, piedras grandes, etc., que impidieran los avances de la obra, el ingeniero residente deberá efectuar las sobreexcavaciones 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.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos de excavación se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.03 CONCRETO SIMPLE

03.01.03.01 CONCRETO $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$

(Ver Item 02.03.01)

03.01.03.02 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la habilitación y colocación de los refuerzos metálicos estructurales requeridos en obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Condición de la superficie del refuerzo

En el momento de colocar el concreto, el refuerzo metálico debe estar libre de lodo, aceites ú otros recubrimientos no metálicos que puedan afectar adversamente el desarrollo de las adherencias.

El acero de refuerzo debe estar limpio y libre de óxido excesivo, es admisible una oxidación ligera.

Espaciamiento, empalmes y colocación

Espaciamiento y empalmes

La distancia libre entre las varillas paralelas no deberá ser menores de 1 1/2 veces el diámetro de éstas ni de 1 1/2 veces el tamaño máximo del agregado grueso, pero nunca menor de 1 pulgada.

Se indica en los planos los espaciamientos respectivos debiendo darse estricto cumplimiento a lo indicado.

Los empalmes por superposición deberán ser igual a 36 diámetros ó 30 centímetros como mínimo.

Colocación

Los refuerzos deberán ser colocados en obra y fijados de manera que no puedan desplazarse durante los vaciados.

Se tendrá que usar espaciadores u otros soportes metálicos adecuados para mantener en el sitio las armaduras.

En caso de que las extremidades de los soportes o espaciadores del refuerzo sobresalgan del concreto, los soportes serán de mortero, acero galvanizado, de metal inoxidable ú otro material indicado o aprobado por el Inspector.

Características del refuerzo

Las varillas de acero a utilizarse deberán cumplir con una resistencia a la fluencia especificada $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ que es la resistencia adoptada para el diseño de los elementos estructurales.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en kilogramos (KG) de obra efectivamente ejecutada, con aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.01.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES

(Ver Item 02.03.02)

03.02 TOMA PARCELARIA

03.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

03.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

(Ver Item 03.01.01.01)

03.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.02.01 EXCAVACION MANUAL

(Ver Item 03.01.02.01)

03.02.03 CONCRETO SIMPLE

03.02.03.01 CONCRETO $f'c=175$ kg/cm²

(Ver Item 02.03.01)

03.02.03.02 CONCRETO CICLOPEO $f'c=175$ kg/cm² + 30 % PM.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la preparación, transporte, vaciado y curado de las diferentes clases de concreto requeridos en la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Concreto ciclópeo

La piedra desplazadora (mediana o grande) para el concreto ciclópeo deberán tener diámetros máximos de 3 pulgadas y 8 pulgadas, respectivamente. El porcentaje de piedra mediana o grande no excederá del 30% del volumen total del concreto ciclópeo.

Las piedras serán debidamente lavadas y saturadas con agua antes de su colocación, evitándose el uso de piedras exageradamente angulares. A continuación, se colocarán a mano sobre el concreto vaciado (concreto simple $f'c = 140 \text{ kg. /cm}^2$ o $f'c = 175 \text{ kg. /cm}^2$), debiéndose tener cuidado de quedar rodeadas por una capa de concreto de espesor mínimo indicado por el Ingeniero Residente. Además, deberán quedar por lo menos a 0.50 m. de las superficies exteriores o caras de las estructuras.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en metros cúbicos (M3) de obra efectivamente ejecutada, con una aproximación de dos decimales.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.02.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES

(Ver Item 02.03.02)

03.02.04 REVOQUES Y ENLUCIDOS

03.02.04.01 TARRAJEO CON IMPERBEABILIZANTE MORTERO 1:3

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Debido a que la estructura contendrá agua de forma permanente, será necesario aislar la cara interior a fin de que el agua contenida en el interior no fluya por los poros y dañe la estructura, así como evitar que fluidos provenientes del exterior contaminen el agua para consumo almacenada.

El tartajeo se realizará preferentemente con mortero de cemento y arena fina en proporción 1: 3 e impermeabilizante Sika 1 al 2% del peso de Cemento. Antes de realizar el trabajo, se procederá a limpiar y humedecer la superficie a revestir hasta dejarla saturada y libre de suciedad.

UNIDAD DE MEDIDA

Unidad: m²

Se medirá el número de metros cuadrados, considerando las dimensiones de las caras revestidas de la estructura.

FORMA DE PAGO

El área determinada según el método de medición, será pagado al precio unitario por metro cuadrado; dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

03.02.05 INSTALACION DE ACCESORIOS

03.02.05.01 COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.30x0.30) H=0.60M

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Para todas las partidas de compuertas metálicas, rejilla, tapas metálicas, etc., comprende el suministro de mano de obra, materiales, herramientas y equipo para la instalación y pintado de las compuertas y demás accesorios metal-mecánicos requeridos en la obra.

MODO DE EJECUCIÓN

Todas compuertas serán construidas por fabricantes especializados en la materia. Las hojas de las compuertas, mecanismos y accesorios serán del tipo y construcción mostrados en los planos. Las compuertas deberán construirse en acero, teniendo en su cara aguas arriba una superficie acabada en base a planchas de acero, las cuales deberán soldarse entre si apoyándose sobre las vigas que transmitan las cargas.

Para el drenaje del agua acumulada en las compuertas deberá preverse llozadores donde sea necesario.

La solera o piso donde se apoyarán las compuertas debe prever condiciones para una operación satisfactorias de las mismas evitando se produzcan vibraciones no deseadas. Las compuertas serán diseñadas para que se cierren por acción de su peso propio bajo cualquier condición de operación.

Todos los elementos de compuerta serán fabricados de fierro fundido, empleando materiales nuevos y apropiados que reúnan los requisitos de la norma ASTM-A clase 30. Las hojas de compuerta tendrán un espesor mínimo de un cuarto de pulgada (1/4").

Antes de la salida de fábrica todos los elementos serán pintados, especialmente para aquellos elementos y/o estructuras en contacto con el agua y/o suelo. Después de la instalación se resanará la pintura base y luego se aplicará con brocha la pintura de acabado.

Las tapas metálicas/rejillas metálicas deberán ser perfectamente galvanizadas antes de ser pintadas.

De acuerdo con el tamaño de las respectivas compuertas, se proveerán los marcos necesarios y las guías que se empotrarán en el concreto.

El montaje de las compuertas/rejillas se hará sobre elementos embebidos en el concreto.

El ingeniero residente se reserva el derecho de desaprobado las compuertas cuando éstas no se ajusten a los requerimientos del proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA

Los trabajos se miden en Unidades por estructura (UND) de compuerta/tapa metálica efectivamente ejecutada.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al costo unitario definido en el Proyecto, comprendiendo dicho pago la compensación total para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.03 PARTIDOR DE CAUDALES - 01 UNIDAD

03.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES

03.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

(Ver Item 03.01.01.01)

03.03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.03.02.01 EXCAVACION MANUAL

(Ver Item 03.01.02.01)

03.03.03 CONCRETO SIMPLE

03.03.03.01 CONCRETO $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$

(Ver Item 02.03.01)

03.03.03.02 ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

(Ver Item 03.01.03.02)

03.03.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES

(Ver Item 02.03.02)

03.03.04 INSTALACION DE ACCESORIOS

03.03.04.01 COMPUERTA MET. TARJETA T/CANAL (0.35x0.30) H=0.60M

(Ver Item 03.02.05.01)

04 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

04.01 IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende en la implementación y administración de seguridad en el trabajo.

UNIDAD DE MEDIDA

El trabajo se medirá por Glb.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Glb, de acuerdo a la partida “asistencia técnica en sistemas de operación y mantenimiento”, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los rubros de materiales y útiles necesarios para su ejecución.

04.02 EQUIPO DE PROTECCION INVIVIDUAL

04.03 EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende dar los equipos necesarios a los trabajadores para la realización de las partidas además para evitar accidentes e inconvenientes en los trabajos realizados.

UNIDAD DE MEDIDA

El trabajo se medirá por Glb.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Glb, de acuerdo a la partida “asistencia técnica en sistemas de operación y mantenimiento”, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los rubros de materiales y útiles necesarios para su ejecución.

04.04 SEÑALIZACION TEMPORAL

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Esta sección tiene por objeto establecer las guías básicas a seguir durante el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales, conforme se establezca en los planos del proyecto o lo indique el Interventor. El diseño de las señales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el presente Manual y las normas que lo complementen o sustituyan.

Materiales:

Material reflectivo, las entidades contratantes deberán exigir a los fabricantes de las señales las certificaciones de cumplimiento de dicha norma, la cual deberá ser expedida por el proveedor del material.

Material para tableros: Los tableros para todas las señales para deberán estar constituidos por lámina de aluminio, acero galvanizado o poliéster reforzado con fibra de vidrio

modificada con acrílico y estabilizador ultravioleta tableros: Los tableros para todas las señales, delineadores

FORMA DE PAGO

El pago de las señales se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con las especificaciones del mismo y aceptado a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la señal, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; los cantos, el concreto y las formaleas que eventualmente se requieran para el anclaje, así como todo costo necesario para el correcto cumplimiento de las especificaciones técnicas.

04.05 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende dar la adecuada capacitación en seguridad y salud a los trabajadores para evitar accidentes e inconvenientes en los trabajos realizados.

UNIDAD DE MEDIDA

El trabajo se medirá por Glb.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Glb, de acuerdo a la partida “asistencia técnica en sistemas de operación y mantenimiento”, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los rubros de materiales y útiles necesarios para su ejecución.

05 MITIGACION AMBIENTAL

05.01 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

05.01.01 CAPACITACION A COMITE DE REGANTES (OPERACION Y MANTENIM.)

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Comprende dar la adecuada asistencia técnica en cuanto se refiere a la correcta operación y mantenimiento de las obras hidráulicas para su óptimo funcionamiento del sistema de riego.

UNIDAD DE MEDIDA

El trabajo se medirá por Glb.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por Glb, de acuerdo a la partida “asistencia técnica en sistemas de operación y mantenimiento”, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los rubros de materiales y útiles necesarios para su ejecución.

05.02 MANEJO AMBIENTAL PARA DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE

05.02.01 LIMPIEZA Y DESBROCE

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno y el desbroce de la vegetación, es decir eliminar todos los árboles, arbustos, matorrales, otra vegetación, tacones, raíces y cualquier elemento o instalación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos.

Método de ejecución:

Previo al inicio de los Trabajos, el contratista solicitará por escrito autorización al Supervisor, el mismo que deberá verificar si efectivamente su ejecución resulta imprescindible para permitir el libre desplazamiento en la zona de trabajo.

El material procedente de la limpieza y desbroce será eliminado colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el supervisor según convenga.

138

UNIDAD DE MEDIDA

El área limpiada con la eliminación del material producto del desbroce se medirá por m2.

FORMA DE PAGO

El número de m2 medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato para LIMPIEZA Y DESBROCE, entendiéndose que dicho pago constituye compensación completa por toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

05.02.02 RETIRO DE CAPA DE CAPA DE MATERIAL ORGANICO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Esta actividad consiste en cargar el material orgánico para transportar el material a los diferentes botaderos; el esponjamiento del material a eliminar estará incluido en el precio unitario, la distancia de transporte es la distancia calculada en el expediente técnico. Las distancias y volúmenes serán verificados y aprobados por el ingeniero supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

El volumen que se transporte será medido en metro cúbico-kilómetro de material transportado desde las zonas de desbroce hasta el botadero. El trabajo deberá de tener la conformidad del ingeniero supervisor.

FORMA DE PAGO

El volumen a pagar será por la cantidad de material transportado y depositado en el punto del botadero, se pagará a base de precio unitario del contrato por m², considerándose que el precio constituirá mano de obra, equipos, materiales e imprevistos para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.03 REVEGETACION DEL DEPOSITO DE MATERIAL

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

La revegetación se aplicará en aquellas áreas en las que se realicen actividades que puedan derivar en procesos de inestabilidad (cortes de taludes para el acceso, así como accesos temporales y áreas donde se ubicarán las instalaciones auxiliares, asimismo se gestionará si es necesario el permiso de desbosque para la etapa de ejecución del Proyecto.

Especies vegetales a utilizar

Las especies vegetales deben de cumplir con las siguientes características:

- Especies nativas.
- Especies rizomatosas o con sistemas radicales superficiales y extendidos.
- Especies de rápido desarrollo de cobertura y sistema radical.
- Especies resistentes a plagas y/o enfermedades.
- Especies capaces de propagarse fácilmente por semilla.

- Especies capaces de fijar el nitrógeno atmosférico (leguminosas).
- Especies que proporcionen buenas condiciones a las especies de vida silvestre.

La selección de especies se realizará en función a la predominancia del estrato vegetal en el área a revegetar, sean pastos, arbustos o árboles; así como, en el caso de las áreas a ser ocupadas por las instalaciones auxiliares las especies a emplear dependerá de los acuerdos tomados con los propietarios (según se indique en las Actas de Compromiso).

Si no se especifica en las Actas de Compromiso, se realizará en función a la predominancia del estrato vegetal en el área a revegetar, sean pastos, arbustos o árboles. En forma general, se emplearán especies herbáceas y arbustivas.

Preparación del terreno

La preparación del terreno es fundamental en el éxito de la revegetación. Se efectuarán las siguientes acciones:

- Se escarificará las superficies compactadas a una profundidad mínima de 30 cm.
- Se incorporará material orgánico (top-soil) en una capa no menor de 20 cm.

Riego

Los trabajos de cierre, principalmente los referidos a las acciones de revegetación (colocación de topsoil y cobertura vegetal) deberán concluirse antes del periodo de inicio de lluvias (mes de noviembre). Deberá considerarse el riego del área revegetada durante las primeras semanas, a fin procurar el prendimiento de la cobertura vegetal y proporcionar así la protección contra la erosión al comienzo de la siguiente época de lluvias.

Resiembra

Se procederá a la resiembra de pastos, de forma similar a la siembra, en aquellos puntos que lo requiera. También se reemplazará las plantas muertas y/o dañadas por factores climáticos, daño de animales y personas, hasta un 10% de la plantación total.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida será medida por metro cuadrado o hectárea de superficie de terreno.

En el caso de la conformación del material excedente la partida será medida en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO

Las cantidades aceptadas y medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio del contrato por unidad de medida según el caso de partidas de pago descrita líneas abajo, conformantes del presupuesto oferta.

|

05.03 PROGRAMA DE REVEGETACION Y FORESTACION

05.03.01 REVEGETACION DE AREAS ALEDAÑAS AL CANAL PRINCIPAL

(Ver Item 03.01.03.02)

FICHA DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN					
PROYECTO:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD				
DESCRIPCIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL					
Componentes	Dimensiones		Estado actual	Observaciones	Diagnóstico
CAPTACIÓN					
1 UND	LARGO	-	OPERATIVA	Se encuentra en buen estado	Está en estado óptimo por la remodelación que se ha hecho
	ANCHO	-		Ha sido reconstruida	
	ALTO	-		Cuenta con desarenador	
	ESP. MURO	-		Cuenta con compuertas metálicas	
				La estructura se encuentra con el mantenimiento adecuado	
LINEA DE CONDUCCION-CANAL					
KM 0+000 - 1+000	LARGO	1000	OPERATIVA - EN MAL ESTADO	Se encuentra obstruido por maleza y derrumbes	Se encuentra obstruido, se pierde fluido por el mal estado. Se debe demoler y reconstruir
	ANCHO	0.3		Tramo de concreto simple	
	ALTO	0.2		Se presentan fisuras	
	ESP. MURO	0.1		Carece de diseño	

KM 1+000- 2+530	LARGO	1530	OPERATIVA - EN MAL ESTADO	Según nos indican los moradores este tramo presenta estancamientos y desbordes	Este tramo presenta estancamientos y desbordes, en cuanto a la estructura se encuentra deteriorada. Requiere demolición y mejoramiento
				De concreto simple	
	ANCHO	0.3		El concreto presenta rajaduras	
				La estructura está deteriorada	
	ALTO	0.2			
	ESP. MURO	0.1			
KM 2+530- 3+500	LARGO	1600	OPERATIVA - EN MAL ESTADO	Problemas con filtraciones	Este tramo presenta estancamientos y desbordes, en cuanto a la estructura se encuentra deteriorada. Requiere demolición y mejoramiento
				De concreto simple	
	ANCHO	0.3		El agua no abastece a las parcelas	
	ALTO	0.2			
	ESP. MURO	0.1			
KM 3+500- 5+000	LARGO	1500	OPERATIVA - EN MAL ESTADO	Canal de tierra	Este tramo del canal necesita ser construido de concreto
				Este tramo incluye a los canales secundarios	
	ANCHO	0.3		El canal presenta estancamiento del agua por maleza y derrumbes	
				Filtraciones por la superficie de tierra del canal	
	ALTO	0.2			
	ESP. MURO	0.1			

PARTIDOR CAUDALES	DE				
5 UND	LARGO	-	EN MAL ESTADO	Estas estructuras no cuentan con compuertas metálicas	Se encuentran en mal estado, operando con deficiencias. Se deberá construir nuevas estructuras
				No cuenta con criterio técnico de diseño	
	ANCHO	0.3		Se encuentran con fisuras	
				Presentan filtraciones	
	ALTO	0.2			
	ESP. MURO	-			
TOMAS PARCELARIAS					
60 UND	LARGO	-	OPERATIVA - EN MAL ESTADO	No cuentan con compuertas	Las tomas parcelarias se encuentran en mal estado y no son suficientes para abastecer a las parcelas
				Son de concreto	
	ANCHO	0.2		Carecen de diseño, presentan filtraciones	
				No cumplen su función	
	ALTO	0.2			
	ESP. MURO	-			

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO	PROBLEMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"	¿Qué características técnicas debe presentar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad?, ¿para cumplir con las Normas del ANA?	1. Justificación tecnológica:	1. Objetivo General:	1. Hipótesis General:	1. Variable:	Tipos de Investigación:	Población y muestra:
		En este punto debemos considerar que el canal de riego Hacienda Vieja fue construido rústicamente por los pobladores del caserío de Yamobamba hace unos cincuenta años, contando solo con una mejora realizada hace unos veinte años aproximadamente. En este contexto, la situación del canal de regadío se encuentra evidentemente deteriorado, por lo que, ante esta infraestructura que sufre de filtraciones, a través del presente proyecto se aporta sostenibilidad y eficiencia en el uso del recurso hídrico, logrando el aumento de productividad del sector agrícola de la población y reduciendo la degradación de los recursos hídricos	Realizar el diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad, usando la normatividad del ANA.		Diseño del mejoramiento de la construcción del canal de riego.	Descriptiva simple - Transversal	La población y muestra será de 300 pobladores de acuerdo al padrón de usuarios elaborado por los comuneros de la zona.
		1. Justificación ambiental:		Las características técnicas del diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad, cumplen con las Normas del ANA	2. Dimensiones de la variable	Diseño de la Investigación:	
		Tomando como premisa la ubicación e importancia del canal de regadío para el caserío de Yamobamba, por cuanto es indispensable para la actividad de mayor ingreso económico para la población, esto es la agricultura, sin embargo, se debe considerar parámetros de respeto al medio ambiente para evitar impactos negativos que resulten repercutiendo incluso en el desmedro de los mismos cultivos, por lo que, para lograr un regadío eficiente se debe considerar las condiciones ambientales	2. Objetivo Específico:		Estudio topográfico	No experimental - transversal - descriptivo simple	
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar el estudio topográfico del sector donde se encuentra el canal de riego. 	Estudio de mecánica de suelos.			
		1. Justificación social:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de suelos según el reglamento, una calita cada 1 km. 	Estudio hidrológico del canal de regadío			
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar el estudio hidrológico con el fin de determinar el caudal de diseño. 	Diseño del canal			
El vigente estudio de diseño y mejoramiento del acueducto de riego Pueblo Viejo se encuentra justificado en la importancia y trascendencia de uso para los pobladores del Caserío de Yamobamba, toda vez que, el referido recurso hídrico a través de los seis ramales principales que tiene a lo largo del canal, es esencial para el regadío de sus cultivos en diferentes sectores.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diseño de canal. 	Estudio de impacto ambiental.					
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el estudio de impacto ambiental. 	Costos y presupuesto.					
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el análisis de costos y presupuestos. 		G O				

ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019

Calleata	Ublación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS									CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 85%	PU (g/cm3)	Qsdm. (Kg/cm2)		
C-1	E-1	KM 01+000	1.50 m	11.37	46.07	39.49	14.45	36	15	21	SC	A-6 (5)	-	-	-	-	-	-	
C-2	E-1	KM 02+000	1.50 m	10.43	46.82	38.70	12.48	34	17	17	SC	A-6 (5)	-	-	-	-	-	-	
C-3	E-1	KM 03+000	1.50 m	11.17	45.14	39.72	15.14	33	18	15	SC	A-6 (3)	-	-	-	-	-	-	
C-4	E-1	KM 04+000	1.50 m	11.36	49.84	41.44	8.72	36	25	11	SC	A-6 (3)	-	-	-	-	-	-	
C-5	E-1	KM 05+000	1.50 m	11.49	49.38	40.45	10.17	34	22	12	SC	A-6 (3)	-	-	-	-	-	-	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOSAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

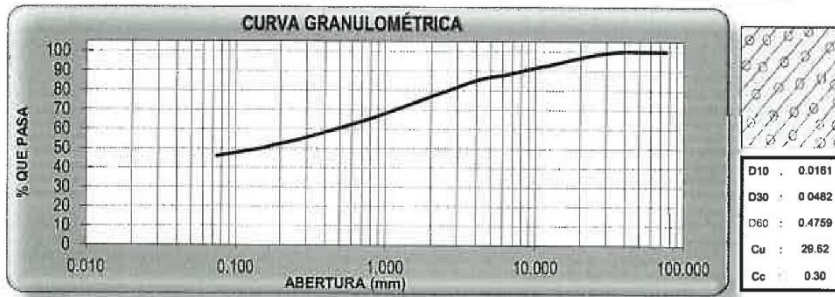
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1078.66

Peso perdido por lavado : 921.34

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.37%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	33.68	1.68	1.68	98.32		L. Líquido : 36
3/4"	19.050	38.74	1.94	3.62	96.38		L. Plástico : 15
1/2"	12.700	63.30	3.17	6.79	93.21	Ind. Plasticidad : 21	
3/8"	9.525	38.60	1.93	8.72	91.28	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	62.94	3.15	11.88	88.14		Clas. SUCS : SC
No4	4.750	51.67	2.58	14.45	85.55	Clas. AASHTO : A-6 (5)	
No8	2.360	136.19	6.81	21.26	78.74	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	38.49	1.92	23.18	76.82		SUCS: Arena arcillosa
No16	1.180	133.14	6.66	29.84	70.16	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo	
No20	0.850	79.98	4.00	33.84	66.16		Tiene un % de finos de = 48.07%
No30	0.600	73.77	3.69	37.53	62.48	Descripción de la Calicote	
No40	0.420	71.78	3.59	41.11	58.89		C-1 : E-1
No50	0.300	62.00	3.10	44.21	55.79	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m	
No60	0.250	34.12	1.71	45.92	54.08		
No80	0.180	47.62	2.38	48.30	51.70		
No100	0.150	30.80	1.54	49.84	50.16		
No200	0.075	81.84	4.09	53.93	46.07		
< No200		921.34	46.07	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel: (044) 485 000 Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

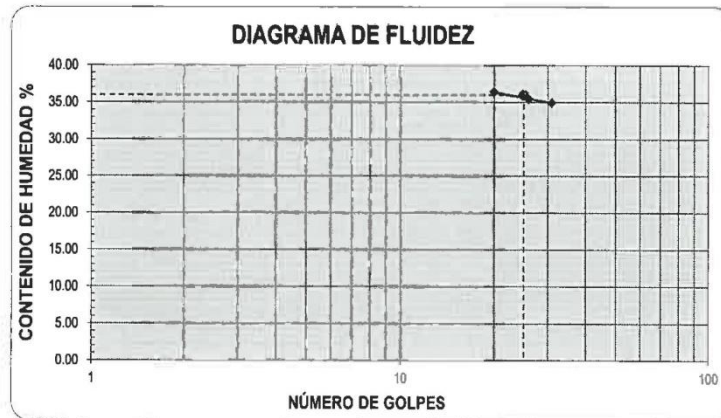
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	26	31	-	-
N° de golpes	20	26	31	-	-
Peso de tara (g)	8.46	7.73	8.48	9.10	9.36
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.31	16.29	19.79	10.15	9.88
Peso tara + suelo seco (g)	16.68	14.05	16.86	10.00	9.82
Contenido de Humedad %	36.43	35.44	34.96	18.67	13.04
Límites %	36			15	




ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -3.369 \ln(x) + 46.490$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro	(g)	50.61	51.23	47.39
Peso del tarro + suelo húmedo	(g)	141.04	131.47	135.67
Peso del tarro + suelo seco	(g)	132.16	123.11	126.51
Peso del suelo seco	(g)	81.55	71.88	79.12
Peso del agua	(g)	8.88	8.36	8.16
% de humedad	(%)	10.89	11.63	11.58
% de humedad promedio	(%)	11.37		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

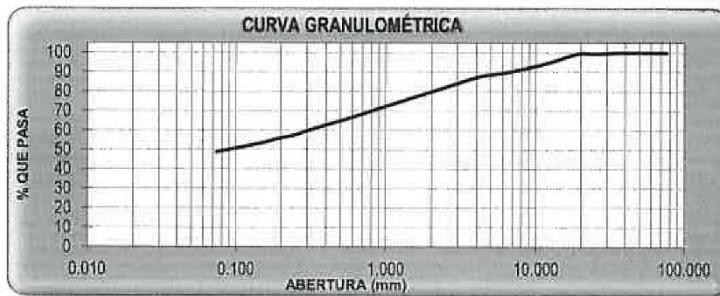
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1023.59

Peso perdido por lavado : 976.41

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.43%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
Límites e Índices de Consistencia						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 34 L. Plástico : 17 Ind. Plasticidad : 17
1"	25.400	12.86	0.64	0.64	99.36	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.64	99.36	
1/2"	12.700	84.39	4.22	4.86	95.14	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : SC Clas. AASHTO : A-6 (6)
3/8"	9.525	50.30	2.52	7.38	92.62	
1/4"	6.350	57.78	2.88	10.27	89.73	
No4	4.750	44.36	2.22	12.48	87.52	Descripción de la Muestra SUCS: Arena arcillosa AASHTO: Suelos arcillosos / Regular y malo Tiene un % de finos de = 48.82%
No8	2.360	120.32	6.02	18.50	81.50	
No10	2.000	34.72	1.74	20.24	79.76	
No15	1.180	112.91	5.65	25.88	74.12	Descripción de la Calicita C-2 : E-1 Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
No20	0.850	71.81	3.59	29.47	70.53	
No30	0.600	78.17	3.81	33.28	66.72	
No40	0.420	71.43	3.57	36.85	63.15	
No60	0.250	42.98	2.15	42.37	57.63	
No80	0.180	48.08	2.40	44.77	55.23	
No100	0.150	34.41	1.72	46.49	53.51	
No200	0.075	93.76	4.69	51.18	48.82	
< No200		976.41	48.82	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.0152
D30	: 0.0455
D60	: 0.3078
Cu	: 20.30
Cc	: 0.44

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 425 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 495 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

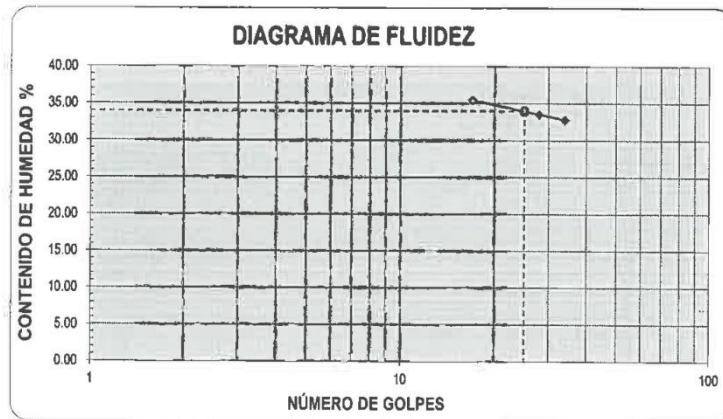
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	28	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.20	8.06	8.34	8.44	8.95
Peso de tara + suelo húmedo (g)	18.36	17.78	20.76	10.06	9.52
Peso tara + suelo seco (g)	15.70	15.59	17.94	8.97	9.44
Contenido de Humedad (%)	35.47	33.54	32.79	16.98	16.33
Límites (%)		34		17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -3.862 \ln(x) + 46.407$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216**

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	47.33	51.51	52.14
Peso del tarro + suelo humedo (g)	145.75	153.80	152.38
Peso del tarro + suelo seco (g)	136.23	144.29	142.99
Peso del suelo seco (g)	88.90	92.78	90.85
Peso del agua (g)	9.52	9.51	9.39
% de humedad (%)	10.71	10.25	10.34
% de humedad promedio (%)	10.43		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

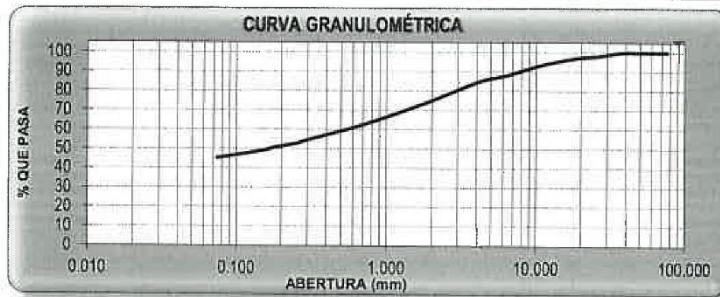
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1087.15

Peso perdido por lavado : 902.85

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.17%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	38.98	1.95	1.95	98.05		L. Líquido : 33
3/4"	19.050	16.48	0.82	2.77	97.23		L. Plástico : 18
1/2"	12.700	51.05	2.55	5.33	94.67	Ind. Plasticidad : 15	
3/8"	9.525	46.82	2.45	7.77	92.23	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	83.17	4.16	11.83	88.07		Clas. SUCS : SC
No4	4.750	84.17	3.21	15.14	84.86	Clas. AASHTO : A-6 (3)	
No8	2.360	155.19	7.76	22.90	77.10	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	43.60	2.18	25.08	74.91		SUCS: Arena arcillosa con grava
No18	1.180	129.79	6.49	31.58	68.42	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo	
No20	0.850	75.60	3.78	35.36	64.64		Tiene un % de finos de = 45.14%
No30	0.600	75.68	3.80	39.16	60.84	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	84.52	3.23	42.38	57.62		C-3 : E-1
No50	0.300	80.54	3.03	45.41	54.59	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m	
No60	0.250	39.04	1.95	47.36	52.64		
No80	0.180	39.85	1.98	49.34	50.66		
No100	0.150	32.30	1.62	50.96	49.04		
No200	0.075	77.87	3.90	54.86	45.14		
< No200		902.85	45.14	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.0164
D30	: 0.0492
D60	: 0.5529
Cu	: 33.73
Cc	: 0.27

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000
Fax: (044) 485 019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

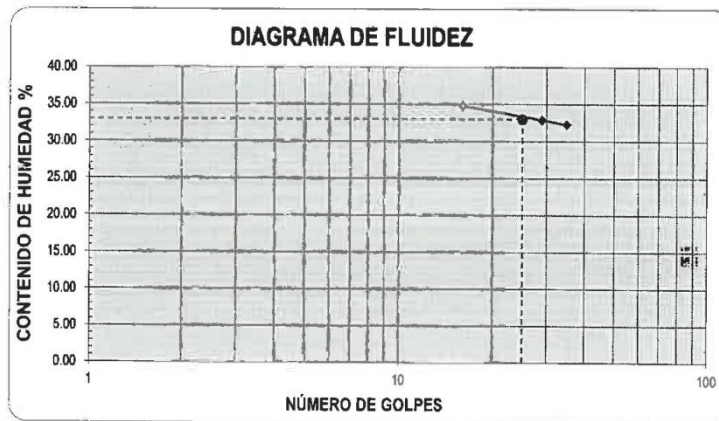
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	16	29	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.18	8.81	8.03	7.90	9.31
Peso de tara + suelo húmedo (g)	18.83	17.70	20.48	8.79	9.94
Peso tara + suelo seco (g)	16.08	15.50	17.44	8.85	9.85
Contenido de Humedad %	34.81	32.88	32.31	18.67	16.67
Límites %	33			18	


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -3.208 \ln(x) + 43.702$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
C.P. 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	48.50	49.03	50.54
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	149.69	158.50	157.02
Peso del tarro + suelo seco (g)	139.79	147.58	145.96
Peso del suelo seco (g)	91.29	98.55	95.42
Peso del agua (g)	9.90	10.92	11.06
% de humedad (%)	10.84	11.08	11.59
% de humedad promedio (%)	11.17		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / Km 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

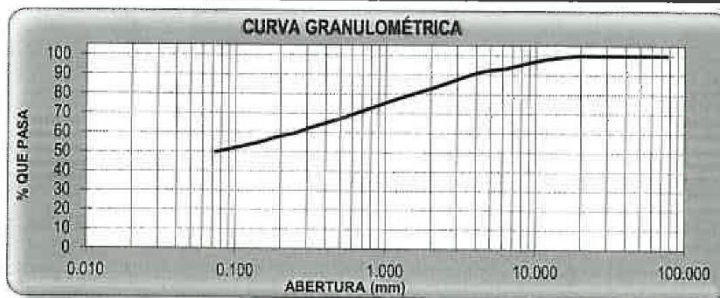
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2900.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1903.28

Peso perdido por lavado : 996.72

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.38%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 36
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : 25
1/2"	12.700	29.55	1.48	1.48	98.52	Ind. Plasticidad : 11	
3/8"	9.525	35.79	1.78	3.27	96.73	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	64.31	3.22	6.48	93.52		Clas. SUCS : SC
No4	4.750	44.83	2.24	8.72	91.28	Clas. AASHTO : A-6 (3)	
No8	2.360	129.38	6.47	15.19	84.81	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	37.44	1.87	17.07	82.94		SUCS: Arena arcillosa
No16	1.180	110.49	5.52	22.59	77.41	AASTHO: Suelos arenosos / Regular a malo	
No20	0.850	76.52	3.83	26.42	73.58		Tiene un % de finos de = 49.84%
No30	0.600	81.82	4.08	30.50	69.50	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	78.35	3.92	34.41	65.59		C-4 : E-1
No50	0.300	69.55	3.48	37.89	62.11	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m	
No60	0.250	45.10	2.28	40.15	59.85		
No80	0.180	51.81	2.59	42.74	57.26		
No100	0.150	38.94	1.95	44.68	55.32		
No200	0.075	109.60	5.48	50.16	49.84		
< No200		996.72	49.84	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.0148
D30	: 0.0445
D60	: 0.2532
Cu	: 17.06
Cc	: 0.53

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-4 / E-1 / Km 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		50.49	51.64	48.30
Peso del tarro + suelo humedo (g)		155.61	155.01	153.51
Peso del tarro + suelo seco (g)		144.53	144.60	142.99
Peso del suelo seco (g)		94.04	92.96	94.69
Peso del agua (g)		11.08	10.41	10.52
% de humedad (%)		11.78	11.20	11.11
% de humedad promedio (%)		11.36		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / Km 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

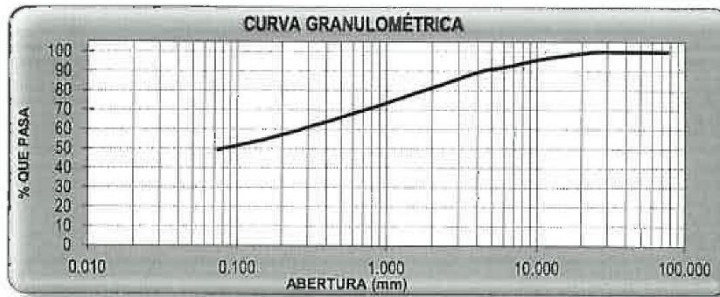
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1012.41

Peso perdido por lavado : 987.59

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.49%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 34
3/4"	19.050	21.75	1.09	1.09	98.91	L. Plástico : 22
1/2"	12.700	35.49	1.77	2.86	97.14	Ind. Plasticidad : 12
3/8"	9.525	33.66	1.68	4.55	95.45	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	62.55	3.13	7.67	92.33	
No4	4.75	90.03	2.50	10.17	89.83	Clas. SUCS : SC
No8	2.360	131.18	6.56	16.73	83.27	Clas. AASHTO : A-6 (3)
No10	2.000	35.14	1.76	18.49	81.51	Descripción de la Muestra
No18	1.180	119.81	5.99	24.48	75.52	
No20	0.850	76.79	3.84	28.32	71.68	SUCS: Arena arcillosa
No30	0.600	70.88	3.54	31.86	68.14	
No40	0.420	76.47	3.82	35.69	64.31	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No60	0.300	62.80	3.14	38.83	61.17	
No80	0.250	41.88	2.08	40.91	59.09	Tiene un % de finos de = 49.38%
No100	0.150	32.34	1.62	45.47	54.53	
No200	0.075	103.10	5.16	50.62	49.38	Descripción de la Calicsta
< No200		987.59	49.38	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			C-5 : E-1 Profundidad : 0.0 m - 1.50 m



D10	0.0150
D30	0.0450
D60	0.2719
Cu	18.14
Cc	0.50

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO PUEBLO VIEJO, CASERÍO YAMOBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CASTRO CORONEL, IRVIN DARLING

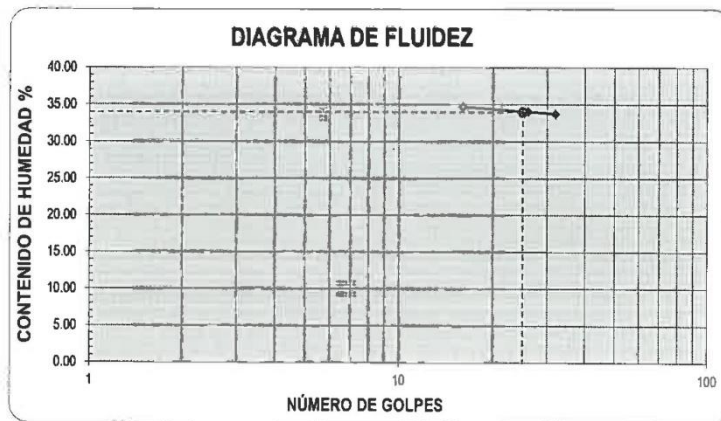
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAMACHUCO - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-S / E-1 / Km 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	16	28	32	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.27	8.56	8.69	8.05	7.53
Peso de tara + suelo húmedo (g)	18.40	19.06	23.04	8.90	8.24
Peso tara + suelo seco (g)	15.79	16.39	18.42	8.74	8.12
Contenido de Humedad %	34.71	34.10	33.74	23.19	20.34
Limites %	34			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.374 \ln(x) + 38.529$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

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

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo, revisor (a) de la tesis titulada

Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad

, del (de la) estudiante CASTRO CORONEL IRVIN DARLING, constato que la investigación tiene un índice de similitud de ~~22~~...% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Trujillo, 12 de Febrero del 2020


Firma
Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas

DNI: 17816499


Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Reporte del turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1088032488&o=1250991032&lang=es&ro=103&s=1

feedback studio | "Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad"

208 de 208



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL

AUTOR:
CASTRO CORONEL IRVIN DARLING (ORCID: 0000-0003-0690-0491)

ASESOR:
Mg. JORGE LUIS MEZA RIVAS (ORCID: 0000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO - PERÚ
2019

Resumen de coincidencias

23 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	5 %
2	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	creativecommons.org Fuente de Internet	1 %
7	docslide.us Fuente de Internet	1 %
8	pt.scribd.com Fuente de Internet	1 %
9	repositorio.uno.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 86 | Número de palabras: 23749 | Text-only Report | High Resolution | Activado

18:08 3/02/2020

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CASTRO CORONEL IRVIN DARLING

INFORME TÍTULADO:

Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión - La Libertad.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12 de Diciembre 2019

NOTA O MENCIÓN: Dieciséis



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Formulario de autorización para la publicación electrónica de las tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICATION ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

CASTRO CORONEL IRVIN DARLING
D.N.I. : 73016212
Domicilio : C. Poblada Alto Trojillo, Barrio 2, HZ. N. LT. 15
Teléfono : Fijo : Móvil : 996868862
E-mail : Irvin.castro16@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA CIVIL
Carrera : INGENIERÍA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

CASTRO CORONEL IRVIN DARLING

Título de la tesis:

Diseño del mejoramiento del canal de riego Pueblo Viejo, Caserío Yamobamba,
Distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Cerro, La Libertad

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 12/12/2019