



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la
reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla,
Ayacucho 2020”**

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

AUTOR:

Bellido Moreno, Glicerio (ORCID:0000-0002-5216-5646)

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID:000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA-PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios, por la sabiduría e inteligencia que me da día a día, a mis padres, por su apoyo incondicional y el esfuerzo diario que realiza por brindarme una buena educación, a mi familia que siempre me han apoyado y aconsejado.

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme permitido vivir hasta este día, haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

A mis padres, Leoncio y Olimpia, por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida. por darme la oportunidad de tener una excelente educación y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanos por apoyarme en aquellos momentos difíciles ofreciendo su amor y cariño incondicional, llenando mi vida de grandes momentos que hemos compartido.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2. Variables y operacionalización	30
3.3. Población, muestra y muestreo	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.5. Procedimientos	32
3.6. Método de análisis de datos	33
3.7. Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS	34
4.1. Descripción de la zona de estudios	34
V. DISCUSIÓN	89
VI. CONCLUSIONES	91
VII. RECOMENDACIONES	94
REFERENCIAS	95
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla 1	Radio mínimo en función al caudal.....	20
Tabla 2	Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20\text{m}^3/\text{s}$	20
Tabla 3	Relación de plantilla vs tirante.....	22
Tabla 4	Rugosidad “n” de Maning	23
Tabla 5	Secciones más frecuentes de un canal	23
Tabla 6.	Relación de Calicatas Ejecutadas	41
Tabla 7.	Análisis granulométrico muestra A	43
Tabla 8.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	44
Tabla 9.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	44
Tabla 10.	Resultados de la muestra A – calicata 01	45
Tabla 11.	Análisis granulométrico muestra B.....	45
Tabla 12.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	46
Tabla 13.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	47
Tabla 14.	Resultados de la muestra A – calicata 01	47
Tabla 15.	Análisis granulométrico calicata 02	47
Tabla 16.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	49
Tabla 17.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	49
Tabla 18.	Resultados de la calicata 02.....	50
Tabla 20.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	51
Tabla 21.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	52
Tabla 22.	Resultados de la calicata 03.....	52
Tabla 23.	Análisis granulométrico calicata 04	53
Tabla 24.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	54
Tabla 25.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	55
Tabla 26.	Resultados de la calicata 04.....	55
Tabla 27.	Análisis granulométrico muestra “A”	55
Tabla 28.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	57
Tabla 29.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	57
Tabla 30.	Resultados de la muestra “A” – calicata 05	58
Tabla 31.	Análisis granulométrico muestra “B”	58
Tabla 32.	Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	59
Tabla 33.	Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	60

Tabla 34. Resultados de la muestra “B” – calicata 05	60
Tabla 35. Análisis granulométrico calicata 06	61
Tabla 36. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	62
Tabla 37. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	63
Tabla 38. Resultados de la calicata 06.....	63
Tabla 39. Análisis granulométrico calicata 07	63
Tabla 40. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	64
Tabla 41. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	65
Tabla 42. Resultados de la calicata 07.....	66
Tabla 43. Análisis granulométrico calicata 08	66
Tabla 45. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	68
Tabla 46. Resultados de la calicata 08.....	68
Tabla 47. Análisis granulométrico calicata 09	69
Tabla 48. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	70
Tabla 49. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	71
Tabla 50. Resultados de la calicata 10.....	71
Tabla 51. Análisis granulométrico calicata 10	71
Tabla 52. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	73
Tabla 53. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89.....	73
Tabla 54. Resultados de la calicata 10.....	74
Tabla 55. Presupuesto del canal de seccion trapezoidal	877
Tabla 56. Presupuesto del canal de seccion rectangular.....	877
Tabla 57. Presupuesto del canal de seccion triangular	878
Tabla 58. Condiciones actuales del riego tecnificado	87
Tabla 59. Tipo de riego usado	88
Tabla 60. Rubro en la que se usa el agua	89

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Sección rectangular.....	14
<i>Figura 2.</i> Sección trapezoidal.....	14
<i>Figura 3.</i> Sección circular.....	14
<i>Figura 4.</i> Sección triangular.....	14
<i>Figura 5.</i> Sección parabólica.....	14
<i>Figura 6.</i> Elementos de una curva.....	21
<i>Figura 7.</i> Sección típica de un canal.....	22
<i>Figura 8.</i> Riego por aspersión.....	25
<i>Figura 9.</i> Riego por goteo.....	25
<i>Figura 10.</i> Mapa político del Perú.....	34
<i>Figura 11.</i> Mapa de la región Ayacucho.....	34
<i>Figura 12.</i> Mapa político de la provincia de Cangallo en la Región Ayacucho.....	35
<i>Figura 13.</i> Mapa político de la Provincia Cangallo.....	36
<i>Figura 14.</i> Mapa político del distrito Los Morochucos.....	36
<i>Figura 15.</i> Punto de captación del agua (bocatoma).....	38
<i>Figura 16 y Figura 17.</i> Trayecto del levantamiento topográfico desde la bocatoma hasta el reservorio.....	39
<i>Figura 18.</i> Punto de llegada (Reservorio).....	39
<i>Figura 19.</i> Calicata terminada.....	40
<i>Figura 20.</i> Obtención de muestras.....	40
<i>Figura 21.</i> Tamizado de muestras.....	41
<i>Figura 22.</i> Ensayos de límites de Atterberg.....	42
<i>Figura 23.</i> Curva granulométrica de la muestra A.....	43
<i>Figura 24.</i> Determinación de limite liquido.....	44
<i>Figura 25.</i> Curva granulométrica de la muestra A.....	46
<i>Figura 26.</i> Determinación de limite liquido.....	46
<i>Figura 27.</i> Curva granulométrica de la calicata 02.....	48
<i>Figura 28.</i> Determinación de limite liquido.....	49
<i>Figura 29.</i> Curva granulométrica de la calicata 03.....	51
<i>Figura 30.</i> Determinación de limite liquido.....	52
<i>Figura 31.</i> Curva granulométrica de la calicata 04.....	54
<i>Figura 32.</i> Determinación de limite liquido.....	54
<i>Figura 33.</i> Curva granulométrica de la muestra A.....	56

<i>Figura 34.</i> Determinación de limite liquido	57
<i>Figura 35.</i> Curva granulométrica de la muestra B.....	59
<i>Figura 36.</i> Determinación de limite liquido	60
<i>Figura 37.</i> Curva granulométrica de la calicata 06.....	62
<i>Figura 38.</i> Determinación de limite liquido	62
<i>Figura 39.</i> Curva granulométrica de la calicata 07.....	64
<i>Figura 40.</i> Determinación de limite liquido	65
<i>Figura 41.</i> Curva granulométrica de la calicata 08.....	67
<i>Figura 42.</i> Determinación de limite liquido	68
<i>Figura 43.</i> Curva granulométrica de la calicata 09.....	70
<i>Figura 44.</i> Determinación de limite liquido	70
<i>Figura 45.</i> Curva granulométrica de la calicata 10.....	72
<i>Figura 46.</i> Determinación de limite liquido	73
<i>Figura 47.</i> Valores de rugosidad	75
<i>Figura 48.</i> Diseño de sección rectangular con H-CANALES.....	76
<i>Figura 49.</i> Valores de rugosidad	78
<i>Figura 50.</i> Pendientes laterales en canales según tipo de suelo	78
<i>Figura 51.</i> Diseño de sección trapezoidal con H-CANALES	80
<i>Figura 52.</i> Valores de rugosidad	81
<i>Figura 53.</i> Pendientes laterales en canales según tipo de suelo	82
<i>Figura 54.</i> Diseño de sección triangular con H-CANALES	83
<i>Figura 55.</i> Instalaciones de riego tecnificado.....	87
<i>Figura 56.</i> Condiciones actuales.....	88
<i>Figura 57.</i> Reservorio principal fuente de abastecimiento del riego tecnificado	88

Resumen

La tesis: "Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020" tiene como objetivo determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Las metodologías para el diseño de canal son estudios básicos como el levantamiento topográfico y ensayos para determinar el tipo de suelo y obtener el talud lateral del canal mediante el diseño. Como primeros resultados se obtuvo que el caudal de diseño es $0.4\text{m}^3/\text{s}$, los factores que se tomaron en cuenta son el levantamiento topográfico, análisis granulométrico, ensayos de límites para determinar el tipo de suelo, programa HCANALES para corroborar el diseño mediante ecuaciones, manual de ANA para el diseño de canales obteniendo diferentes secciones como rectangular tenemos $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Ancho de la solera $b=0.64\text{m}$, Tirante $y=0.32\text{m}$, en transversal tenemos, $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Ancho de la solera $b=0.28\text{m}$, Tirante $y=0.33\text{m}$, en triangular tenemos, $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Tirante $y=0.45\text{m}$., también como resultado tenemos los costos de ejecución de cada sección, tomando en cuenta todos estos factores se obtuvo conclusión de que las tres alternativas son posibles.

Palabras clave: Riego, tecnificado, diseño, canal, reactivación

Abstract

La tesis: "Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020" tiene como objetivo determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Las metodologías para el diseño de canal son estudios básicos como el levantamiento topográfico y ensayos para determinar el tipo de suelo y obtener el talud lateral del canal mediante el diseño. Como primeros resultados se obtuvo que el caudal de diseño es $0.4\text{m}^3/\text{s}$, los factores que se tomaron en cuenta son el levantamiento topográfico, análisis granulométrico, ensayos de límites para determinar el tipo de suelo, programa HCANALES para corroborar el diseño mediante ecuaciones, manual de ANA para el diseño de canales obteniendo diferentes secciones como rectangular tenemos $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Ancho de la solera $b=0.64\text{m}$, Tirante $y=0.32\text{m}$, en transversal tenemos, $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Ancho de la solera $b=0.28\text{m}$, Tirante $y=0.33\text{m}$, en triangular tenemos, $Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$, $V=1.96\text{m}/\text{s}$, Área hidráulica $A=0.20\text{m}^2$, Tirante $y=0.45\text{m}$., también como resultado tenemos los costos de ejecución de cada sección, tomando en cuenta todos estos factores se obtuvo conclusión de que las tres alternativas son posibles.

Keywords: Irrigation, technified, design, channel, reactivation

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación lleva por título “diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020”, en cuanto a la realidad problemática del estudio diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020; la restauración del riego tecnificado es uno de los problemas de mucha importancia para la comunidad de Chirilla ya que en tiempos de sequía sufre de la escases de agua en los meses de Junio, Julio, Agosto, Setiembre y hasta mediados de octubre y para el riego de los cultivos y pastos se usa los canales antiguos que se encuentran en pésimas condiciones y el método de riego que emplean los agricultores y ganaderos son métodos antiguos que desperdician mucho el agua a causa de la erosión al momento de regar cualquier cultivo.

La Región Ayacucho específicamente la comunidad campesina de Chirilla se dedica a la ganadería (a la crianza de vacunos, ovinos, etc.) y la agricultura (la siembra de papa, quinua y otros productos de consumo diario) es por ello que el agua cumple un rol muy importante en esta comunidad y su desarrollo.

En el presente proyecto de investigación se desarrolla problemas como la falta de recursos hídricos a causa de los escases de agua en las zonas altas del rio, por ello tenemos como consecuencia del riego artesanal las erosiones del suelo, arrastre de abonos, bajo rendimiento de cosechas o en bajo rendimiento de pastos para la alimentación de los animales.

Por lo cual la investigación tiene como objetivo “Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020”. También se desarrollará el diseño del canal para abastecer de agua e impulsar la reactivación del riego tecnificado que se encuentra ya instaladas desde hace mucho tiempo, pero siguen inactivas.

En los últimos años a nivel nacional e internacional se ha visto afectado en un porcentaje mayor la falta de recursos hídricos, el cambio climático, la presencia de sequías afectando significativamente al sector ganadero y agricultor en el sistema de riego abriendo muchas necesidades en diferentes partes del mundo e impidiendo su desarrollo y progreso de las personas que viven en cada comunidad afectada como en nuestro país existe mucha necesidad en cuanto al riego.

A causa de este problema en nuestro país y en el mundo se optaron en implementar otros tipos de mecanismos y tecnologías de riego que son empleados en distintas partes del mundo, dentro de estos mecanismos tenemos lo que es el riego tecnificado por aspersión que generalmente abastece de riego por goteo así ahorrando el consumo del agua como un método más sencillo y eficaz dejando a un lado el uso del riego con canales tradicionales.

En el ámbito internacional, existe diferentes problemáticas con el agua a causa de la contaminación ambiental el recurso hídrico es escaso cada vez más y la necesidad de agua impulsa a muchos países en diferentes partes del mundo a emplear mecanismos y tecnologías de riego para compensar la necesidad, las técnicas de riego como: (riego por goteo) mediante el riego de aspersión.

SciELO en su revista internacional de contaminación ambiental titulado “Calidad del agua de riego en suelos agrícolas y cultivos del Valle de San Luis Potosí, México” menciona lo siguiente.

En México la escasez y el problema del agua es latente como en San Luis Potosí desde hace ya mucho tiempo sufren de la escasez de agua empleando un método de riego por canales, la agricultura de esta zona no se da a vasto de agua y a causa de esto optaron utilizar el agua de lo que es el tratamiento de aguas residuales para el riego en la agricultura y la ganadería, a causa de ello los animales y personas se vieron en dificultades como con enfermedades latentes, es por eso para saber con exactitud se tomaron muestras de suelo, plantas y agua en donde se encontró que algunas muestras de agua sobrepasó el límite permisible de las normas oficiales mexicanas. (1)

Según la FAO el agua es un recurso de suma importancia para la existencia del ser humano y los seres vivos que viven en la tierra; el consumo de agua cuya mayor proporcionalidad lo concentra la agricultura y la ganadería, en la planeta tierra el 97.5% de agua es agua del mar , o sea agua salada y tan solamente el 2.5% es agua dulce en donde el 70% es utilizado en la agricultura y la ganadería.
(2)

En el ámbito nacional, el recurso hídrico es escaso específicamente en la serranía del país por ello nuestras autoridades en convenio con diferentes entidades y ONGs como TADEPA desarrollaron proyectos de riego tecnificado en diferentes partes del país, como ejemplo tenemos la región Huancavelica se instalaron el riego por aspersión para el sembrío de pastos mejorados e impulsar lo que es la crianza de cuyes y mejorar la condición social y económica del lugar.

A causa de la contaminación y el mal uso del agua en nuestro país atravesamos por situaciones lamentables a causa de la precariedad del agua en distintas partes de la costa y la sierra de nuestro país, en su mayoría la zona andina del país se ve afectado a causa de la escases de agua ya que muy pocas comunidades o distritos son beneficiados con el riego por aspersión, como en el caso de las comunidades de Chuschi, Pomabamba y otras comunidades campesinas del distrito los Morochucos en la región Ayacucho dedicadas a la agricultura y la ganadería de poco recurso no tienen acceso a apoyos del gobierno en cuanto al mejoramiento del riego.

En el ámbito local, en el distrito los Morochucos, centro poblado de Ñuñunhuaycco en el año 2010 se ejecutó una represa en las alturas de dicha comunidad para abastecer de agua para el riego a las comunidades vecinas y mejorar la tecnología del riego como también facilitar la vida de las familias en el distrito, pero actualmente el dicho proyecto está en desuso a causa de la mala ejecución mostrando actualmente fisuras y grietas considerables que inhabilitan el funcionamiento del dicho proyecto, por fuentes de observación propia se menciona que la represa se encuentra en malas condiciones con presencia de filtración y agrietamiento que dejan inoperativa al proyecto.

En la comunidad campesina de Chirilla del distrito los Morochucos el recurso agua es escaso a causa de la cantidad de beneficiarios que habitan en la comunidad y el riego que practican es de manera antigua que es por canales, es por ello en el año 2012 se aprobó un proyecto para ejecutar un reservorio para el almacenamiento de 1200 m³ de agua en tiempo de crecida y junto a ello en el mismo año se ejecutó el proyecto de riego por aspersion que sería el desarrollo de la comunidad en cuanto a la ganadería ya que con este proyecto el consumo de agua sería menor abasteciendo y satisfaciendo la necesidad primordial de la comunidad.

Actualmente la comunidad campesina de Chirilla sufre de escases de agua ya que el proyecto ejecutado del reservorio como el riego tecnificado no se encuentran en funcionamiento, ello obliga a los comuneros utilizar el canal antiguo para cubrir las necesidades de la sequía que afecta significativamente a los beneficiarios de la comunidad campesina de Chirilla.

Según información recogida de los comuneros de la comunidad campesina de Chirilla el dicho proyecto nunca cumplió la función para la cual fue ejecutada. Para abastecer de agua al reservorio se construyó un canal con recursos de la comunidad sin previo estudio ni diseño ya que no contaban con el presupuesto para dicho proyecto.

Por mala construcción del canal que no contaba con las especificaciones técnicas al realizar la prueba para su funcionamiento, la pendiente del canal no es adecuada como para la velocidad del agua causando que el recurso hídrico no llegue al reservorio.

A causa de este problema en el proyecto de investigación se optó en diseñar un nuevo canal de tres kilómetros desde el río al reservorio para poder abastecer agua y así reactivar el riego tecnificado que tanto lo necesitan en la comunidad campesina de Chirilla.

Como problema general se planteará: ¿Cómo influye el diseño hidráulico de un canal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020?, se determinó los siguientes problemas específicos: ¿Cómo incide el diseño hidráulico de un canal de sección rectangular para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020?, ¿Cómo influye el diseño hidráulico de un canal de sección trapezoidal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020?, ¿Cómo influye el diseño hidráulico de un canal de sección triangular para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020? Y ¿Cómo influye el costo del proyecto en sección del canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020?

El desarrollo del proyecto de investigación emerge a partir de la necesidad o carencia de agua para riego de pastos de cultivo para la alimentación de animales en la comunidad campesina de Chirilla, es por ello que se estableció trabajar en el diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado, es importante que funcione el riego tecnificado en la comunidad para satisfacer la necesidad de sequía y la falta de agua, por que ayuda a muchos ganaderos y agricultores a progresar social y económicamente ya que con un buen sistema de riego la ganadería se fortalecerá en el desarrollo de la comunidad.

Como justificación social tenemos que la investigación nos ayudara a conocer las condiciones actuales del proyecto de riego tecnificado y los motivos por la cual se encuentra en desuso, las causas por el cual la sociedad se encuentra perjudicada

Como justificación teórica tenemos que la presente investigación se refiere, que el funcionamiento del riego tecnificado en la comunidad campesina de Chirilla es de vital importancia por lo tanto el diseño hidráulico del canal es prioridad para el funcionamiento del riego tecnificado.

Como justificación metodológica la dicha investigación seguirá una secuencia metodológica de cálculos de manera detallada y específica de manera sencilla de fácil entendimiento para aquellos investigadores que investigan relacionada al tema.

El objetivo general es: Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020 y los objetivos específicos son: Determinar la incidencia del diseño hidráulico de un canal de sección rectangular para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal de sección trapezoidal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal de sección triangular para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020 y Determinar la influencia del costo del proyecto en la sección del canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

La hipótesis general es El diseño hidráulico de un canal influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020 y como hipótesis específico tenemos: El diseño hidráulico de un canal de sección rectangular influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, El diseño hidráulico de un canal de sección trapezoidal influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, El diseño hidráulico de un canal de sección triangular influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020 y El costo del proyecto influye significativamente en la sección del canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

II. MARCO TEÓRICO

Actualmente el sector de la construcción en nuestro país ha evolucionado considerablemente en distintas ramas de la especialidad como en el tema de obras hidráulicas existen proyectos ambiciosos que se desarrollaron en cuanto al aprovechamiento del recurso hídrico implementando tecnologías mediante técnicas de riego en diferentes partes de nuestro país obteniendo resultados satisfactorias y provechosos para todos los peruanos, Así mismo, es relevante mencionar que a continuación se detalla y hace en mención algunas investigaciones importantes relacionadas al tema de investigación que se citan a continuación.

En el contexto internacional los investigadores son:

Baltodano y morales (2015) en su tesis de “Diseño hidráulico de un canal de 1Km de longitud que comprende parte de la zona 2,5,6 y 11 del municipio de ciudad Sandino, de marzo a julio de 2015” para obtener el título profesional de ingeniero civil de la universidad nacional autónoma de Nicaragua. Tiene el objetivo de realizar un diseño hidráulico de un canal de 1km de longitud que consta la parte de la zona 2, 5, 6 Y 11 del municipio de Ciudad Sandino, de marzo a julio de 2015, cuya finalidad es que la escorrentía sea mejor transportada evitando de esta manera las precipitaciones que se registró en los últimos años en el lugar de estudio. En su conclusión comprobó que el canal natural sufría de erosión y el canal tiene una sección muy ancha para el dicho caudal que conduce, es a causa de eso recomendable diseñar una sección específica donde en el diseño al autor le quedo un canal de las siguientes maneras. 4m de base, un talud de 0.50 con un Angulo de 63.43° , con un espejo de agua de 5.60m y el borde libre de 1m mediante el cual transitara un caudal de $57.17\text{m}^3/\text{s}$ que según el autor es mayor que el caudal de diseño. (3)

Endara (2015) en su tesis de “El sistema de riego tecnificado y su incidencia en la producción agrícola de las comunidades de Yallachanchi y Teodasin de la parroquia, Canton Pujilin provincia de Cotopaxi” para obtener el título de ingeniero civil de la universidad técnica de Ambato – Ecuador. Tiene como objetivo estudiar de qué manera la ausencia de un sistema de riego tecnificado incide en la producción agrícola de las comunidades de Yallachanchí y Teodasín de la parroquia Angamarca, canton Pujili, provincia de Cotopaxi, este estudio ha utilizado el tipo de investigación descriptivo de nivel exploratorio, del diseño experimental, donde la población de la investigación está definida por las personas las personas beneficiadas en la comunidad de Teodasin con alrededor de 70 familias y una población beneficiaria de 270 personas con una muestra de 71 habitantes para dicho estudio. En conclusión, el sector agrícola en las comunidades de Yallachanchi y Teodasin de la parroquia, Canton Pujilin provincia de Cotopaxi según la encuesta del autor funciona en su mayor porcentaje sin ningún sistema de riego por ello los pobladores y el autor recomienda implementar un sistema de riego por aspersión para mejorar la calidad de vida y aumentar la productividad agrícola en la comunidad. (4)

Casignia (2014) en su tesis de “Dimensionamiento hidráulico de una estructura de unión de dos canales” “para obtener el título de ingeniero civil de la universidad central del Ecuador. Tiene el objetivo de realizar un dimensionamiento de una estructura hidráulica de unión de dos canales, con la ayuda de una hoja electrónica, así facilitando el cálculo de los parámetros hidráulicos que permiten tener un diseño que garantice el funcionamiento eficaz, evitando sucesos peores a la estructura. En conclusión, los parámetros hidráulicos calculados con la ayuda de la hoja electrónica elaborado en el programa Excel, son resultados encontrados mediante ecuaciones formuladas a base de experiencias de distintos investigadores que tuvieron como objetivo; el agua y su fluencia siga su curso en forma normal y permanente, que no exista desbordamiento del agua en las cercanías de la unión, y que la estructura no presente un desgaste acelerado” (5)

En el contexto nacional los investigadores son:

Abanca (2013) en su tesis de “diseño hidráulico del canal de disipación que conecta un conducto con flujo supercrítico con un aforador parshall, empleando un modelo a escala” para obtener el título profesional de ingeniero civil de la Pontificia universidad Católica del Perú. Tiene el objetivo de calcular la longitud necesaria que debe tener el canal de disipación y la rugosidad del fondo del canal para encontrar un flujo en régimen subcrítico. Mediante el cual se busca generar la garantía del correcto funcionamiento del aforador Parshall que se encuentra aguas abajo de este sistema. En conclusión, se demuestra que las dimensiones y rugosidad del canal son mínimas y necesarias para obtener un flujo en régimen subcrítico, donde autoriza un funcionamiento eficaz del aforador Parshall encontrado aguas abajo del canal de disipación. (6)

Lopez (2018) en su tesis de “Limitaciones del riego artesanal y diseño de un sistema de riego por aspersión en el fundo Tauca-Tarma” para obtener el título de ingeniero civil en la universidad Peruana los Andes – Perú. Tiene como objetivo Analizar la influencia de las limitaciones de riego artesanal en el diseño de un sistema de riego por aspersión en el fundo Tauca – Tarma. En conclusión, el autor afirma que se ha logrado el objetivo esencial de encontrar un flujo en régimen subcrítico, ya que el valor de número de Froude obtenido, $Fr=0.79$, indica que el flujo apreciado se encuentra en este tipo de régimen. (7)

Medina y Ramirez (2018) “en su tesis de “Propuesta de conducción de agua para el desarrollo agrícola en parcelas de 1000 hectáreas en el proyecto olmos tinajones” para optar el título profesional de ingeniería civil en la universidad Privada del Norte – Perú. Tiene como objetivo Determinar la propuesta de conducción de agua para el desarrollo agrícola en parcelas de 1000 hectáreas en el proyecto Olmos Tinajones. En conclusión, el autor diseño un canal de sección trapezoidal, donde el revestimiento es mayormente arquitectónico y no cumple ninguna función estructural, solo impermeabiliza el canal para que la perdida de agua por filtración sea casi imperceptible y despreciable o demasiada pequeña. El canal de derivación se encontró aplicando el software de H-Canales,

en donde el cual nos abasteció los siguientes datos (ancho solera: 0.30 m, tirante: 0.44 m, espejo de agua: 1.502 m), un tramo de 106.00 m hasta antes de llegar a los desarenadores. Se efectuó el cálculo de disipadores de energía para apoyar en los tramos de pendiente con mucha irregularidad con velocidades de flujo demasiada altas, lo cual genera pérdidas hidráulicas”(8)

Martell y Blas (2017) en su tesis de “Diseño hidráulico de un sistema de riego tecnificado por goteo para productos orgánicos en la localidad de Conache, distrito de Laredo” para obtener el título profesional de ingeniero civil en la universidad privada Antenor Orrego – Perú. Tiene como objetivo Diseñar hidráulicamente un sistema de riego presurizado por goteo para el riego de palto hass en la comunidad de Conache. En conclusión, el sistema del riego por goteo considerado en este lugar de Conache cubre en su mayor porcentaje las necesidades primordiales en recursos hídricos en cuanto al cultivo de palto hass y así cubriendo una de las necesidades más importantes de la localidad de Conache considerado lugar de estudio para el proyecto de investigación del autor. (9)

Mena, Gamino, Queizan Y Palmitano (2014) en el artículo titulada “Diseño óptimo de canales trapeciales usando programación no lineal – método faipa” en mecánica computacional, vol. XXXIII, Pag. 2469-2481 tiene como objetivo la optimización en canales triangulares con fondo redondeado. En conclusión. El mayor ahorro de agua acontece para los caudales mayores, donde la diferencia porcentual entre el caudal de 30m³/s (más económico) al de 1m³/s (menos económico) es de 0.05264. (10)

En el artículo mencionado señala los autores que el revestimiento en canales es de suma importancia ya que proporciona una superficie rígida garantizando la protección de las erosiones en el fondo del canal y también facilita que el agua se transite con mayor velocidad a causa de poca fricción.

Villamarin (2013) en el artículo titulada “manual básico de diseño de estructuras de disipación de energía hidráulica” en ingeniería hidráulica. Tiene como objetivo pasar el flujo de régimen supercrítico a subcrítico y reducir la velocidad del agua. En conclusión, dada el amplio conocimiento del tema de Obras Hidráulicas, se impulsó en plantear y poner empeño para limitar el alcance de cada sección para alcanzar a lo mínimo necesario, sin llegar a una extensión excesiva de los temas induciendo a la eficacia y mayor producción. (11)

SCIELO (2017) en el artículo titulada “Diseño y Construcción de un Canal Hidráulico de Pendiente Variable” en información tecnológica, vol. 28 no.6 La Serena. Tiene como objetivo diseñar y construir un canal con pendiente variado que aumenta sensores para medir el caudal y presión en tiempo real. En conclusión, los resultados encontrados como validación del prototipo o producto a escala, enseñan que definitivamente el canal cumple con las especificaciones necesarias y condiciones óptimas para estudiar y verificar diferentes fenómenos físicos que se puedan presentar a baja escala y logren ser utilizados como modelo para estudios reales en proyectos futuras. (12)

La construcción de un canal que varía la pendiente con sensores para medir el caudal es una inversión de costos menores que otros canales, también menciona que el prototipo cumple con las condiciones óptimas para su uso.

los canales naturales son todos aquellos corrientes, fuentes de agua que existen de manera natural, son de diferentes tamaños como pequeños arroyos en las montañas, ríos pequeños y grandes. Las corrientes subterráneas que llevan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales, la sección de los canales naturales es de forma irregular y varían durante el recorrido (13)

Los canales naturales se identifican por tener recorridos naturales, es decir no son intervenidos por la mano del hombre son corrientes naturales formados por

la naturaleza misma con la ayuda de la fuerza del agua, gracias a la gravedad los canales naturales trazan sus cursos de manera natural comenzando desde lo más alto de las cordillas andinas juntándose unos a otros generando ríos, lagos, etc.

Son canales naturales las acciones exclusivas de los agentes de la naturaleza como la erosión ha generado a lo largo del tiempo surcos o caminos. Estos son las corrientes naturales como los ríos ,Arroyos y las fuentes corrientes que suministran agua a los ríos desde las cordilleras de manera natural trazando sus cursos de manera gravitacional. (14)

En este caso de los canales naturales el arción tuvo mucha influencia para que se origine corrientes de agua formando una trayectoria libre y natural gracias a la influencia de muchos agentes que contribuyeron en su desarrollo como canal que naturalmente se originó gracias a la gravedad que también cumplió un rol muy importante para su recorrido desde las alturas comenzando en las cordilleras y desembocando en ríos y lagos.

los canales naturales son todos los cursos de agua en la superficie de la tierra, en toda sus características y su inmensidad en cuanto a la cantidad de tamaños; es decir desde los arroyos más pequeños hasta los ríos más grandes que son generadas por la misma naturaleza y no son intervenidos por la mano del hombre. (15)

Algunos canales naturales como el rio o lagos son fuentes de abastecimiento y puntos de captación para proyectos de irrigación como canales de riego, instalaciones de agua potable, entre otros proyectos que utilizamos en la actualidad.

Los canales artificiales son todos los canales que por más pequeña que sea está ligada a la intervención del hombre. (16)

Canales artificiales llamados así a causa de la intervención del hombre, este tipo de canal son las más usadas en la actualidad para el sistema de riego, alcantarillados, cunetas, etc. En el tema del riego es de suma importancia este tipo de canal ya que evita el desgaste del agua durante su recorrido con una ventaja muy amplia a comparación de canales naturales que el desgaste del agua en su trayectoria es mucho mayor a causa de la erosión.

los canales intervenidos y elaborados por la mano del hombre son como las vías navegables, Alcantarillado, Cunetas, Vertederos, Aforadores, Obras de rectificación para corrientes naturales, abastecimiento de agua potable, Canaletas, Canales para riego, etc. Que facilita e impulsa la economía en las zonas rurales del país impulsando al desarrollo. (17)

Cada tipo de canal artificial tiene usos específicos en diferentes campos de la ingeniería, todos los tipos de canal tienen algo en común y eso es el flujo libre, se le llama flujo libre por las acciones propias de la naturaleza y el agua se mueve gracias a la gravedad.

Se le denominan canales artificiales a los que son considerados todos aquellos que de alguna forma están intervenidos por el hombre y hablamos principalmente de los canales que conducen en los proyectos de irrigación como de centrales hidroeléctricas, de fuentes de abastecimiento de agua potable, canales de riego, etc. (18)

Los canales artificiales en su totalidad son diseñados de formas geométricas regulares con secciones invariables y una respectiva pendiente uniforme.

Los tipos de canales por su sección son los siguientes:

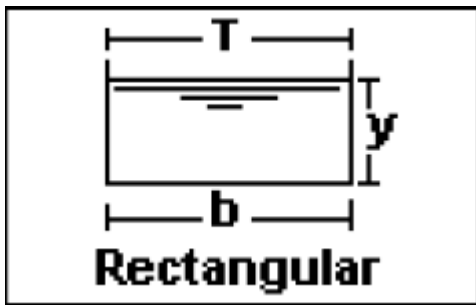


Figura 1. Sección rectangular

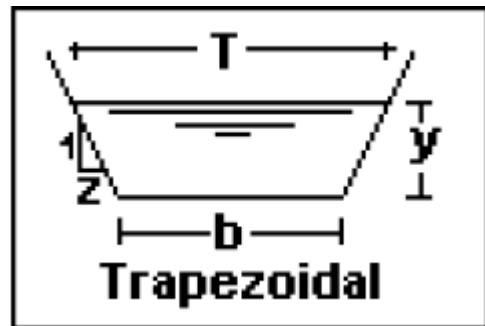


Figura 2. Sección trapezoidal

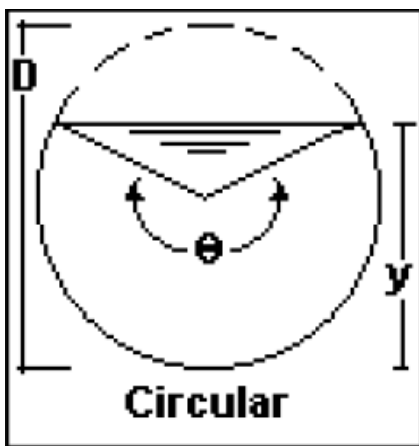


Figura 3. Sección circular

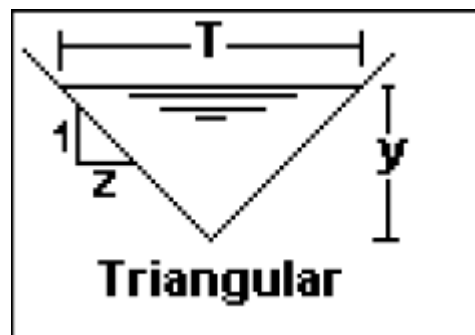


Figura 4. Sección triangular

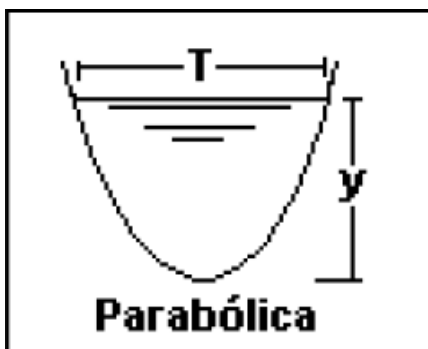


Figura 5. Sección parabólica

Fuente: Manual de diseño ANA

Este tipo de canal de sección trapezoidal es usado frecuentemente en canales de tierra a vista de que tienen las pendientes exactas para estabilidad en terrenos irregulares, y en canales con revestimiento para terrenos con pendientes irregulares. (19)

Este tipo de canal con sección trapezoidal son usadas mayormente en zonas de mayor pendiente como en la sierra de nuestro país que tiene la presencia de terrenos empinados con pendientes irregulares a causa de la erosión y desmoronamiento.

El canal de sección transversal trapezoidal es recomendable cuando es inevitable realizar la excavación para construir un canal, también es empleada en terrenos con pendiente irregular para evitar el desmoronamiento así sostener los taludes (20)

La erosión y las pendientes irregulares son factores de mucha importancia en un diseño de canal para determinar la sección y tipo de canal a diseñar, en las zonas andinas de nuestro país la irregularidad de la pendiente es latente y a causa de eso los canales más usados en las regiones andinas son las de sección trapezoidal.

El canal de sección transversal trapezoidal se usa por razones de estabilidad de paredes en un terreno con pendientes muy irregulares (21)

Chereque menciona también que si un canal de cualquier sección que tenga menor perímetro mojado y transporta mayor caudal para un área determinada se le denomina a la dicha sección que es óptima hidráulicamente.

El canal de sección rectangular tiene lados o vértices inclinados que se unen uno con el otro, generalmente es utilizada en canales construidos con materiales estables como acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos de uso mayormente en la costa. (22)

Los canales de sección rectangular son diseñados o se diseñan en proyectos de canal con menor carga lateral, en terrenos planos como en la costa y este tipo de canal sería adecuado porque es de un diseño rápido y sencillo con medidas regulares, son usadas en su mayoría en la costa del país a causa de que no presenta mucha irregularidad en cuanto al pendiente del terreno.

Menciona que los parámetros geométricos como el ancho de la base b y la altura h , se puede decir que es la sección más simple y sencilla entre todas las usadas en las aplicaciones prácticas de la hidráulica de canales. (23)

Este tipo de canales no es recomendable en zonas de mayor pendiente a la poca resistencia lateral que tiene, ya que en zonas de mucha pendiente e incluso con presencia de inestabilidad en el terreno no es apropiado a causa de que tiene poca resistencia lateral y no serían apropiados en la zona serrana de nuestro país.

El canal de sección rectangular se emplea en los canales de concreto o de madera, también en los canales pequeños excavados en roca o revestidos de concreto o de albañilería. (24)

los canales de sección triangular Se le utiliza esencialmente en canales de drenaje, en este tipo de proyectos tenemos en el rubro del transporte lo que son las cunetas. (25)

En canales de esta sección Rodríguez señala su importancia en proyectos de carreteras y su uso exclusivo en cunetas por la facilidad que tiene en el trazo y su capacidad de resistencia lateral.

Los canales de sección triangular en general se utiliza en los pequeños canales de drenaje y cunetas (26)

Chereque también recomienda diseñar este tipo de canales en zonas de pendiente irregular y con mayor porcentaje de erosión ya que este tipo de canales tienen mayor resistencia a las fuerzas laterales a causa de su peculiar diseño de forma triangular.

En su mayor proporción los canales de sección triangular se emplea en cunetas en su mayor porcentaje en obras viales como las carreteras, canales pequeños con revestimiento, fundamentalmente se usa por facilidad de trazo. (27)

Rodríguez menciona también que los canales abiertos son considerados así por las características mismas de ella por la presencia de su superficie expuesta al aire libre y observable a simple vista, también por el flujo definida y un conducto geométrico en cuanto a un canal artificial de cualquier sección.

“El objetivo principal del levantamiento topográfico es recoger información de una ubicación relativa en determinados puntos o áreas en la superficie terrestre y consiste en la configuración del terreno y la medición de distancias horizontales y verticales de uno o varios puntos con respecto a una línea de referencia con sus respectivos ángulos en referencia a sus orientaciones verdaderas o supuestas” (28)

El levantamiento topográfico es esencial en el rubro de la construcción ya que nos permite conocer la configuración del terreno y obtención de datos y mediciones como áreas, distancias, ángulos entre otros, también es el principio básico de la ingeniería que se encuentra en el día a día de las personas, en cuanto al diseño de canal nos ayuda a obtener información de lo que es la superficie de la tierra y con respecto al trazo de eje del canal mediante curvas de nivel.

Los levantamientos topográficos se ejecutan con la finalidad de obtener la configuración del terreno y la posición en la superficie terrestre de elementos naturales o proyectos a base del mano del hombre. (29)

Los levantamientos topográficos son precisos con errores mínimos en segundos a causa de la falla del equipo que viene de la fábrica, también son regulares y estadimétricos.

Como levantamiento topográfico se le denomina al conjunto de operaciones que se efectúan en el campo y de los diferentes conocimientos puestos en práctica, para fijar los puntos en el terreno, así como su representación en un plano. (30)

Zamarripa menciona también que un levantamiento topográfico abarca a extensiones menores a 30Km una extensión reducida, si la extensión de terreno es mayor a los 30Km ya no se realiza levantamiento topográfico sino se emplea un levantamiento geodésico.

La estación total es un equipo topográfico electro-óptico, donde el funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica e informática, es decir que la Estación Total es un equipo de medición incorporada por óptica, la electrónica y el manejo automático de la información por medio de procesamiento de datos en diferentes programas de ingeniería. (31)

La estación total es el equipo más sofisticado para realizar un levantamiento topográfico, existen diferentes tipos y marcas cada una de ellas con diferentes programas que tienen diferentes funciones las más conocidas son las marcas Topcon y la Leica con definiciones y programas más precisas con errores de 5 hasta 7 segundos por lo general esos errores vienen de fábrica.

Análisis granulométrico es un proceso para obtener las proporciones en donde tiene la participación de la muestra del suelo, en función de sus tamaños. Esa muestra proporcional se llama gradación del suelo. (32)

El análisis granulométrico se realiza de una muestra de estratos de suelo pasando a través de diferentes tamices quedando en ella una proporción en cada tamiz verificando los porcentajes que pasa cada tamiz para estratificarlo y determinar el tipo de suelo y datos de diseño.

El análisis granulométrico consiste en la separar la muestra de suelo en proporciones por rangos de tamaños, haciendo uso de mallas llamados tamices con aberturas cuadradas. (33)

En el diseño de canales, el cambio radical de dirección se cambia por una curva en donde el radio no tiene que ser muy grande, y se debe escogerse un radio mínimo, para que al trazar curvas con radios mayores que el radio mínimo no significa ningún ahorro de energía, quiere decir que la curva no será

hidráulicamente más eficiente, pero sí será más costoso si le ponemos una mayor longitud o mayor desarrollo. (34)

Cuando el radio es trazado mayor al mínimo el proyecto será más costoso, pero no influirá en su eficiencia, es decir que el radio se debe trazar menor al mínimo para reducir el costo del proyecto, además si no hay ningún ahorro de energía se le denomina que la curva no es eficiente hidráulicamente.

Tabla 1 Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement"

Tabla 2 Radio mínimo en canales abiertos para Q < 20m³/s

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

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación

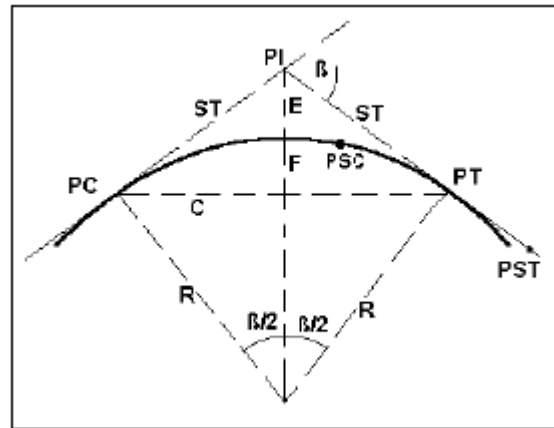


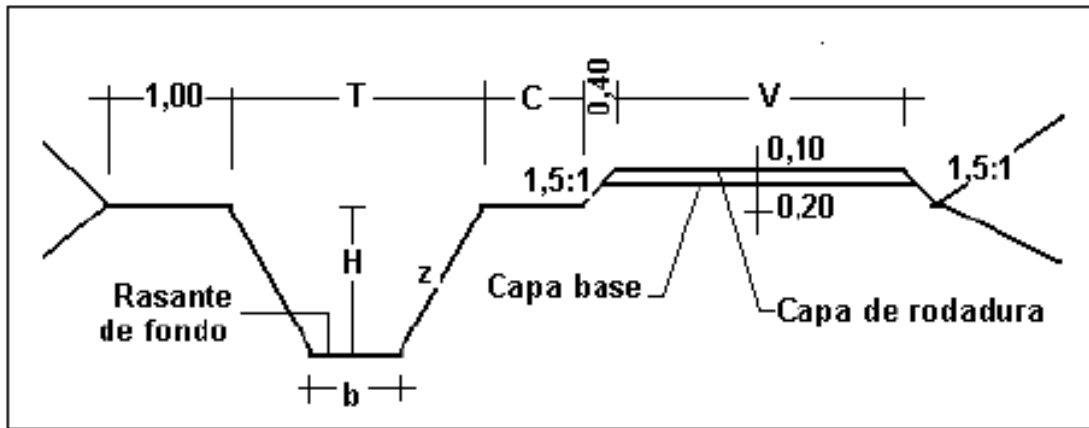
Figura 6. Elementos de una curva

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

Fuente: Manual de diseño ANA

Seguidamente a la definición del trazo del canal se procede a trazar el perfil longitudinal de dicho trazo llamado rasante del canal, el procesamiento puede ser desarrollada en cualquier software conocidos. (35)

Figura 7. Sección típica de un canal



Fuente: Manual de diseño ANA

Se le denomina canal de máxima eficiencia hidráulica cuando el canal conduce el mayor caudal posible para la misma área y pendiente. (36)

$$\frac{b}{y} = 2 * \operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Para determinar la mayor pérdida posible de agua por filtración en canales naturales o canales de tierra depende del tipo de suelo del lugar de estudio y del tirante del canal. (37)

Existen canales de tierra que son artificiales, las cuales tienen una pérdida mayor de agua por filtración y peor aún en terrenos arenosos.

$$\frac{b}{y} = 2 * \operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Tabla 3 Relación de plantilla vs tirante.

Talud	Angulo	Máxima Eficiencia	Mínima Infiltración	Promedio
Vertical	90°00'	2.0000	4.0000	3.0000
1/4 : 1	75°58'	1.5616	3.1231	2.3423
1/2 : 1	63°26'	1.2361	2.4721	1.8541
4/7 : 1	60°15'	1.1606	2.3213	1.7410
3/4 : 1	53°08'	1.0000	2.0000	1.5000
1:1	45°00'	0.8284	1.6569	1.2426
1 ¼ : 1	38°40'	0.7016	1.4031	1.0523
1 ½ : 1	33°41'	0.6056	1.2111	0.9083
2 : 1	26°34'	0.4721	0.9443	0.7082
3 : 1	18°26'	0.3246	0.6491	0.4868

Fuente: Manual de diseño ANA

La fórmula de Manning para el diseño de canal

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

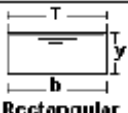




Criterios de diseño de un canal.

Tabla 4 Rugosidad “n” de Manning

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotado.
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.

Fuente: Manual de diseño ANA

Tabla 5 Secciones más frecuentes de un canal

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Manual de diseño ANA

En el sistema de riego existen muchos tipos y métodos de riego

El riego por aspersión es uno de los métodos de riego que son mecanizados o presurizados a causa de la necesidad de mecanismos o equipos que generan presión para que el agua este en movimiento. Con este método de riego no se necesita nivelar el suelo, y se puede regar extensiones considerables dependiendo de su instalación, también se aplica en cultivos recién sembrados sin causar problemas de erosión por que el riego imita a la lluvia por ello no genera el corrimiento de las semillas, si se usa la presión y el aspersor adecuado.

(38)

El riego tecnificado por aspersión se emplea en mayor parte en nuestro país en su mayor porcentaje en la costa y cierra de nuestro país ya que es factible para muchas razones, una de ellas es que no necesariamente tiene que ser un terreno plano sino también puede ser empleada en pendientes, peor aún el

funcionamiento en lugares accidentados facilita el buen funcionamiento ya que la pendiente genera mayor presión en las tuberías o mangueras con la cual está instalada para un riego rápido y sencillo permitiendo que la humedad afecte a todas las plantas uniformemente.



Figura 8. Riego por aspersión

Es llamado riego por goteo, porque se aplica el agua a las plantas y los fertilizantes en forma de gotas, también se le llama así en referencia a la lluvia o las gotas de lluvia, su aplicación de agua a los cultivos es en cantidades específicas y exactas necesariamente en momentos oportunos y óptimos. (39)

Este sistema es empleado mayormente en cultivos de hortalizas o verduras en parcelas pequeñas para plantas pequeñas ya que el riego por goteo utiliza agua en menor proporción, el desgaste del agua también es relativamente mínima.



Figura 9. Riego por goteo

El riego por microjet es un método artesanal simple y efectiva que reparte el agua uniformemente en las plantas, con un daño casi nulo al cultivo y al suelo, no ocasiona erosiones a causa de la aplicación de poca agua. Se puede utilizar desde áreas pequeñas. (40)

Este sistema de riego es muy eficaz en terrenos pequeños ya que la distancia que moja de los microjets son demasiada corta, por ello utiliza menor cantidad de agua y el avance del riego es mínima pero altamente eficientes en terrenos pequeños.

Actualmente el proyecto de irrigación instalada que no se encuentra operativa es el del tipo de riego por aspersion que está instalada mediante tuberías a las parcelas de cada comunero o familia.

El riego por tendido o inundación requiere de abundante agua y es una manera fácil y antigua para aplicar agua a los cultivos ya que el agua avanza gracias a la fuerza de la gravedad y la pendiente del terreno, el desperdicio del agua es en su mayor porcentaje de unos 30% a 40% de agua es perdida en este método por ello no es un método recomendable, este método es recomendable usarla en praderas o terrenos con cultivo que tiene pendiente. (41)

Este método de riego es el método que se utiliza en la comunidad campesina de Chirilla, por ello a causa de escasas de agua el riego no es muy eficaz y en tiempos de sequía la comunidad sufre de agua para riego de cultivos.

El riego por surcos tiene una eficiencia de riego de un 50%, es decir que del total de agua suministrada al cultivo solo la mitad del agua llega a los cultivos y la otra mitad se desperdicia en el terreno y son apropiados para el riego de algunos cultivos como la cebolla, el maíz si está sembrado en surcos, etc. (42)

Los recursos hídricos en muchas comunidades andinas de nuestro país no pueden darse el lujo de desperdiciar el 50% de agua que poseen por ello este método de riego no es de uso permanente y esencial en las comunidades andinas, también en las zonas de pendiente con mucha irregularidad no es recomendable usar este método de riego.

Riego por curvas de nivel es un sistema de riego muy eficaz empleado en su mayoría en zonas de mayor pendiente, este método ha sido utilizado por los incas mediante andenes y gradas que permitían la filtración del agua desde la pendiente más alta hasta el nivel más bajo, también este método necesita de abundante agua y el riego demora significativamente. (43)

En muchos lugares de nuestro país existe terrenos con pendientes irregulares y en su mayoría utilizan este método de riego para evitar las erosiones y el deslizamiento del terreno en sí, también para usar este método se necesita en abundancia el recurso hídrico como para inundar los andenes o curvas de nivel.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Diseño de investigación

Para este concepto Hernández menciona que:

El proceso de diseño del estudio expresa el punto donde se encuentran las etapas conceptuales del proceso de investigación como la planeación del problema, el trabajo de lo que es el marco teórico y las hipótesis cuyo carácter es más operativo (44)

El diseño de esta investigación es del tipo no experimental de forma transversal del tipo correlacional causal, porque se hace el diseño hidráulico de un canal con la finalidad de reactivar el proyecto del riego tecnificado ejecutado en el año 2013 que se encuentra en desuso y existe una relación causal entre las variables.

Para este concepto Hernández señala que:

una investigación de tipo no experimental se dice cuando la investigación es realizada sin manipular las variables o son investigaciones en donde no hacemos variar la finalidad de las variables independientes, también en las investigaciones no experimentales no creamos situaciones si no observamos situaciones ya existentes, es decir utilizas formas o estándares que ya existen y no creas situaciones en ella. (45)

La investigación es no experimental porque existe una correlación de causa efecto entre variables, es de forma transversal del tipo correlacional causal.

El tipo de investigación es correlacional porque se pretende analizar cómo influye el diseño de un canal en la reactivación del riego tecnificado.

Este tipo de investigación tiene el objetivo de conocer la relación de un grupo de estudio que existe entre dos o más grupos de estudio o medir la asociación de variables, en investigación correlacional primero se cuantifican, analizan y verifican la vinculación entre ellas. (46)

Por ende, es aplicado debido a que se realiza mediante el proceso de recolección de datos obteniendo la relación causa-efecto y posteriormente corroborar con las hipótesis.

El nivel de investigación es descriptiva correlacional porque las variables son usadas para determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal en la reactivación del riego tecnificado.

“una investigación descriptiva correlacional tiene como objetivo determinar la relación que existe entre dos o más variables” (47)

Por ello, el presente proyecto de investigación es de nivel descriptiva correlacional ya que, se analizará mediante información y datos del campo para el diseño de canales y su influencia en la reactivación del riego tecnificado.

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que es secuencia y se puede probar, no podemos eludir pasos porque tiene un procedimiento determinado,

también porque hay una relación entre la variable independiente y la dependiente.

Una investigación se tiene que adaptarse mediante el enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto; como en el alcance que debe de tener el investigador para obtener las respuestas ante todos los problemas que se ha planteado, en el enfoque cuantitativo refleja la necesidad de estimar los fenómenos de investigación. (48)

Por lo tanto, se reitera que el presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que presenta dos variables que las alternativas de diseño hidráulico de un canal y reactivación del riego tecnificado.

3.2. Variables y operacionalización

Variable considerado una característica o una cualidad, es el objetivo de una investigación encontrar el objeto de análisis en donde puede sufrir cambios alguna de las variables. (49)

Variabes independientes son estudios que no dependen de otros estudios y generalmente explican el cambio en las variables dependientes, se aplica y se manipula en un grupo experimental. (50)

Para el proyecto de investigación la variable independiente se considera lo que son las alternativas de diseño hidráulico de un canal porque es la variable que se manipula.

Variabes dependientes son estudios que dependen de otro estudio en específico, es decir que se transforman por las acciones de la variable

independiente y constituyen efectos en cuanto a los resultados como consecuencia. (51)

Para el presente trabajo de investigación se considera como variable dependiente a la reactivación del riego tecnificado porque esta variable depende de las alternativas de diseño hidráulico de un canal.

3.3. Población, muestra y muestreo

Se llama población a un conjunto de individuos o elementos conformados por la totalidad del objetivo de estudio, existen diferentes tipos de población como la finita, infinita y accesible cada una de ellas para diferentes tipos de investigación en cuanto a la población de estudio. (52)

La presente investigación tiene una población finita ya que según Arias una población finita es cuando la cantidad de unidades o el conjunto que forma la población es conocida.

La población de la presente investigación se conforma por la longitud del canal de diseño, en este caso los 3Km de longitud desde la bocatoma que es la captación hasta el reservorio el punto de llegada.

La muestra es una porción o un subconjunto finito que se toma de la población. (53)

$n = 3\text{Km}$ de longitud del canal

No todas las investigaciones tienen una muestra, pero en la mayoría si, se le denomina muestra censal a todas las investigaciones que tienen la misma cantidad de la población como muestra. (54)

Para la presente investigación se considera no probabilístico del tipo censal, ya que está conformado por el total de la población que asciende alrededor de 80 familias aproximadamente. Lo cual se ha considerado muestra censal por que la población beneficiaria será exactamente las 80 familias que viven en la comunidad de Chirilla.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos para este proyecto es el recojo de información en campo mediante la topografía y mediante el estudio de mecánica de suelos, como instrumento para recolectar los datos emplearemos los laboratorios de mecánica de suelos y los equipos topográficos juntamente con el trabajo en gabinete.

3.5. Procedimientos

Para la recolección de datos como primer paso se realiza la visita al campo y hacer un levantamiento topográfico desde el punto de captación hasta el reservorio en donde termina la trayectoria del canal, con los datos obtenidos en campo mediante la topografía se procede realizar los trabajos de gabinete.

Durante la visita al campo también se realiza las calicatas recogiendo muestras de cada estrato en cada calicata a una distancia de 100m cada una, durante todo el recorrido que tiene 3000m desde el punto de captación hasta el reservorio en donde desembocara el agua.

3.6. Método de análisis de datos

Para la recolección de datos se realiza mediante la observación directa, mediante el cual nos permitirá visualizar las pruebas de granulometría en laboratorio, también nos permitirá realizar trabajos de gabinete con la información recopilada mediante la topografía, para realizar el análisis de datos se realizará mediante el programa Excel.

3.7. Aspectos éticos

Como alumno de la carrera profesional de Ingeniería Civil, este trabajo se desarrolló con la completa honestidad, honradez, respeto y confianza de no haber copiado tesis de otros autores, respetando sus aportes, todos los manuales e instrumentos que se usaron para este trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudios

Nombre de la tesis:

“Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020”

Acceso a la zona de trabajo:

Ubicación Política:

La zona de estudios se ubicó en la región de Ayacucho, Provincia Cangallo, Distrito Ilo Morochucos, comunidad campesina de Chirilla.



Figura 10. Mapa político del Perú



Figura 11. Mapa de la región Ayacucho

Ubicación del proyecto:

Provincia de Cangallo y departamento de Ayacucho:



Figura 12. Mapa político de la provincia de Cangallo en la Región Ayacucho



Figura 13. Mapa político de la Provincia Cangallo



Figura 14. Mapa político del distrito Los Morochucos

Limita por el:

Norte: Con el centro poblado Santa cruz de Ñuñunhuaycco

Sur: Con el centro poblado San Carlos de Juscaymarca

Este: Con la comunidad campesina de Morcco

Oeste: Con comunidad de Callpana

Esta zona de estudio fue designada con la finalidad de poder contribuir como mejorar el principal elemento en el uso del recurso hídrico en la comunidad de Chirilla para que se pueda usar adecuadamente y satisfacer las necesidades que tiene la comunidad, así mejorar las condiciones de vida e impulsar el desarrollo en el sector agrícola y ganadera de la zona, considerando todo lo expresado anteriormente para el desarrollo de la tesis.

Ubicación Geográfica:

De manera geográfica el distrito de Los Morochucos (Chirilla) está en las coordenadas 13°33'48"S y 74°15'16"W, tiene un área de aproximadamente de 98Ha, posee una altitud de 3630 m.s.n.m y hasta el 2019 contaba con una población de 585 hab.

Vías de Acceso:

Para poder llegar a la comunidad campesina de Chirilla, la más recomendable ir por la por la única via que conecta con el distrito los Morochucos hacia la comunidad de Chirilla.

Clima:

La comunidad campesina de Chirilla posee un clima variable puesto que contiene ciertas veces precipitaciones significativas y lluvias torrenciales, en ocasiones también días soleados durante algunos meses, según estudios la temperatura promedio es de 21° C y su temperatura varía entre los -2° C de noche y 22° C de día cambiando en las diferentes estaciones del año.

Localidad para la compra de materiales:

Los materiales a usar serán generalmente obtenidos en el distrito los Morochucos a 12 Km de distancia de Chirilla.

4.2. Procedimiento

Investigación de campo

Estudio de levantamiento topográfico. El levantamiento topográfico se realizó con equipos como la estación total con su respectivo trípode, 2 prismas iniciando el recorrido desde la bocatoma del canal que es el punto de partida en la captación del agua de río y se finalizó en el reservorio que es el punto de llegada donde desemboca el canal.



Figura 15. Punto de captación del agua (bocatoma)



Figura 16 y Figura 17. Trayecto del levantamiento topográfico desde la bocatoma hasta el reservorio.



Figura 18. Punto de llegada (Reservorio)

Estudio de mecánica de suelos. Con fines de obtener las características geotécnicas existentes del suelo en la zona de estudios se optó por realizar diferentes tipos de trabajo en campo, dentro de ellas tenemos lo que es la calicata que se excavo cada 100m aproximadamente ubicados estratégicamente para sacar muestras de cada estrato, los ensayos fueron llevados al laboratorio **LCP Ingeniería, construcción y consultoría SAC.**

En total se excavaron 10 pozos a cielo abierto, los que se denominan C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9 Y C-10. La ubicación, número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Figura 19 y Figura 20 y Tabla 6: “Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas”



Figura 19. Calicata terminada



Figura 20. Obtención de muestras

Tabla 6. Relación de Calicatas Ejecutadas

RELACIÓN DETALLADA DE CALICATAS EJECUTADAS			
Nº	MUESTRA	PROFUNDIDAD	NIVEL FREATICO
CALICATA 1	M-1	0.00 - 0.80m	-
	M-2	0.80 - 1.50m	-
CALICATA 2	M-1	0.00 - 1.50m	-
CALICATA 3	M-1	0.00 - 1.50m	-
CALICATA 4	M-1	0.00 - 1.50m	-
CALICATA 5	M-1	0.00 - 0.90m	-
	M-2	0.90 - 1.50m	-
CALICATA 6	M-1	0.00 - 1.50m	-
CALICATA 7	M-1	0.00 - 1.51m	-
CALICATA 8	M-1	0.00 - 1.52m	-
CALICATA 9	M-1	0.00 - 1.53m	-
CALICATA 10	M-1	0.00 - 1.54m	-

Fuente: Elaboración propia

Caracterización de muestras



Figura 21. Tamizado de muestras

En la figura 21 se realiza el tamizado de las muestras del suelo para luego pesar cada porcentaje que pasa y porcentaje que queda en cada una de las mallas para luego analizar los datos.



Figura 22. Ensayos de límites de Atterberg

En la figura 22 se realiza los límites de Atterberg para determinar los límites líquido y límites plástico en donde con estos datos obtenemos lo que es el índice de plasticidad, con estos datos obtenemos en específico según SUCS y AASHTO el tipo de suelo del lugar de estudio según las diferentes muestras de calicata.

4.3. Resultados de laboratorio

Calicata 01. Localizada en la progresiva 2+730 y consta de dos estratos por lo tanto dos muestras "A" Y "B" con dos ensayos.

Tabla 7. Análisis granulométrico muestra A

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5				100	
2"	50.6	245	10.1	10.1	89.9	
1 1/2"	38.1	114	4.7	14.8	85.2	
1"	25.4	29	1.2	16	84	
3/4"	19.05	66	2.7	18.7	81.3	
1/2"	12.7	50	2.1	20.8	79.2	
3/8"	9.525	48	2	22.8	77.2	
1/4"	6.35	22	0.9	23.7	76.3	
No4	4.76	32	1.3	25	75	
8	2.36	101	4.2	29.2	70.8	
10	2	114.47	4.7	33.9	66.1	
16	1.19	71.21	2.9	36.8	63.2	
20	0.84	60.1	2.5	39.3	60.7	
30	0.6	65.21	2.7	42	58	
40	0.42	68.14	2.8	44.8	55.2	
50	0.3	73.76	3	47.8	52.2	
60	0.25	48.14	2	49.8	50.2	
80	0.18	80.56	3.3	53.1	46.9	
100	0.149	47.07	1.9	55	45	
200	0.074	107.73	4.4	59.4	40.6	
< 200		984.32	40.6	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la muestra "A".

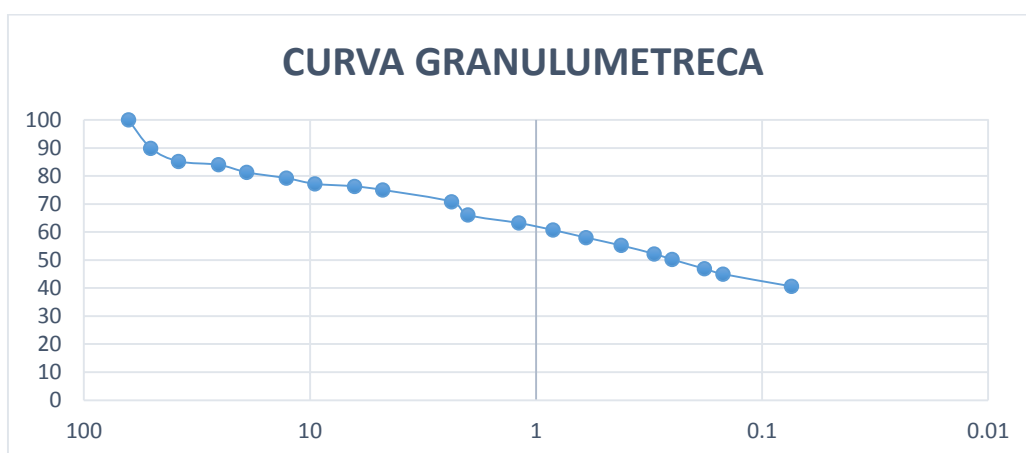


Figura 23. Curva granulométrica de la muestra A

Tabla 8. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	33	21	11
Recipiente Nº	12	10	5
R + Suelo Hum.	32.3	33.6	34.2
R + Suelo Seco	26.3	27.05	27.1
Peso Recip.	13.4	13.8	13.9
Peso Agua	6	6.55	7.1
Peso S. Seco	12.9	13.25	13.2
% de Humedad	46.51	49.43	53.79

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Determinación de límite líquido

En la tabla 8 se aprecia el ensayo de límite líquido de la muestra A en la calicata 01

Tabla 9. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	9	7	
R + Suelo Hum.	15.45	15.1	
R + Suelo Seco	13.5	13.05	
Peso Recip.	8.8	7.94	
Peso Agua	1.95	2.05	
Peso S. Seco	4.7	5.11	
% de Humedad	41.49	40.12	40.8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se aprecia el ensayo de limite plástico de la muestra A de la calicata 01 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 01 en la muestra A se detalla a continuación.

Tabla 10. Resultados de la muestra A – calicata 01

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5(1)
LL	48.1
IP	7.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la muestra A según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Tabla 11. Análisis granulométrico muestra B

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1				100	
1"	25.4	83	6.6	6.6	93.4	
3/4"	19.05	15	1.2	7.8	92.2	
1/2"	12.7	18	1.4	9.2	90.8	
3/8"	9.525	13	1	10.2	89.8	
1/4"	6.35	15	1.2	11.4	88.6	
No4	4.76	10	0.8	12.2	87.8	
8	2.36	13.12	1	13.2	86.8	
10	2	15.14	1.2	14.4	85.6	
16	1.19	17.15	1.4	15.8	84.2	
20	0.84	18.16	1.4	17.2	82.8	
30	0.6	21.47	1.7	18.9	81.1	
40	0.42	25.71	2	20.9	79.1	
50	0.3	31.93	2.5	23.4	76.6	
60	0.25	21.05	1.7	25.1	74.9	
80	0.18	48.9	3.9	29	71	
100	0.149	28.66	2.3	31.3	68.7	
200	0.074	78.47	6.2	37.5	62.5	
< 200		790.24	62.5	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la muestra "B".

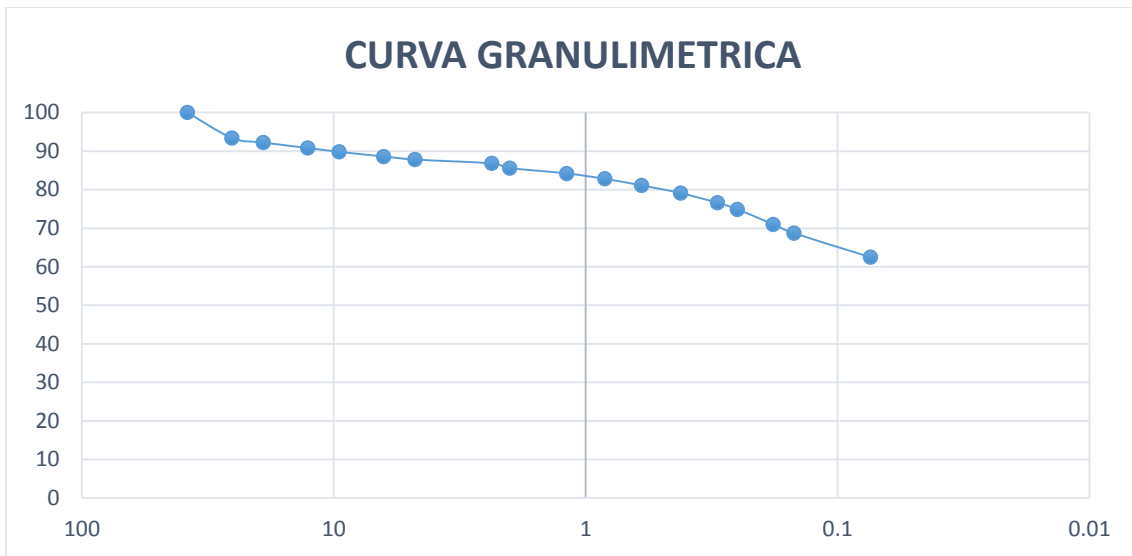


Figura 25. Curva granulométrica de la muestra A

Tabla 12. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	34	27	14
Recipiente N°	17	88	50
R + Suelo Hum.	38.49	38.43	33.4
R + Suelo Seco	30.32	30.19	26.5
Peso Recip.	13.49	13.86	13.85
Peso Agua	8.17	8.24	6.9
Peso S. Seco	16.83	16.33	12.65
% de Humedad	48.54	50.46	54.55

Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Determinación de limite liquido

En la tabla 12 se aprecia el ensayo de limite liquido de la muestra “B” en la calicata 01 con su respectivo grafico de cómo se obtiene el limite líquido.

Tabla 13. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	12	14	
R + Suelo Hum.	15.37	14.79	
R + Suelo Seco	13.41	13.08	
Peso Recip.	7.95	8.36	
Peso Agua	1.96	1.71	
Peso S. Seco	5.46	4.72	
% de Humedad	35.9	36.23	36.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se aprecia el ensayo de limite plástico de la muestra “B” de la calicata 01 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 01 en la muestra “B” se detalla a continuación.

Tabla 14. Resultados de la muestra A – calicata 01

Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A-7-5
LL	50.5
IP	14.44

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la muestra “B” según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo limoso con alta plasticidad.

Calicata 02. Localizada en la progresiva 2+090 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 15. Análisis granulométrico calicata 02

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1				100	

1"	25.4	40.33	10	10	90	
3/4"	19.05	6.85	1.7	11.7	88.3	
1/2"	12.7	7.02	1.7	13.4	86.6	
3/8"	9.525	8.1	2	15.4	84.6	
1/4"	6.35	12	3	18.4	81.6	
No4	4.76	15.2	3.8	22.2	77.8	
8	2.36	13.32	3.3	25.5	74.5	
10	2	20	5	30.5	69.5	
16	1.19	21.15	5.3	35.8	64.2	
20	0.84	11.92	3	38.8	61.2	
30	0.6	11.34	2.8	41.6	58.4	
40	0.42	9.83	2.4	44	56	
50	0.3	8.66	2.2	46.2	53.8	
60	0.25	6.68	1.7	47.9	52.1	
80	0.18	6	1.5	49.4	50.6	
100	0.149	4.35	1.1	50.5	49.5	
200	0.074	11.85	2.9	53.4	46.6	
< 200		187.4	46.6	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 02.

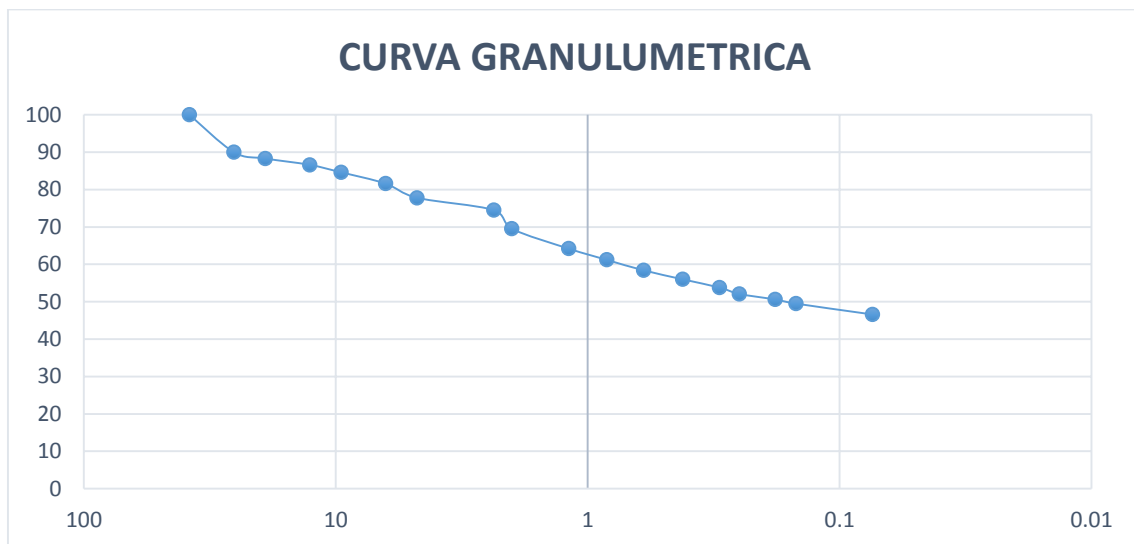


Figura 27. Curva granulométrica de la calicata 02

Tabla 16. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	31	24	12
Recipiente Nº	17	88	50
R + Suelo Hum.	37.99	36	33.4
R + Suelo Seco	30	28.4	26.65
Peso Recip.	13.72	13.23	13.85
Peso Agua	7.99	7.6	6.75
Peso S. Seco	16.28	15.17	12.8
% de Humedad	49.08	50.1	52.73

Fuente: Elaboración propia

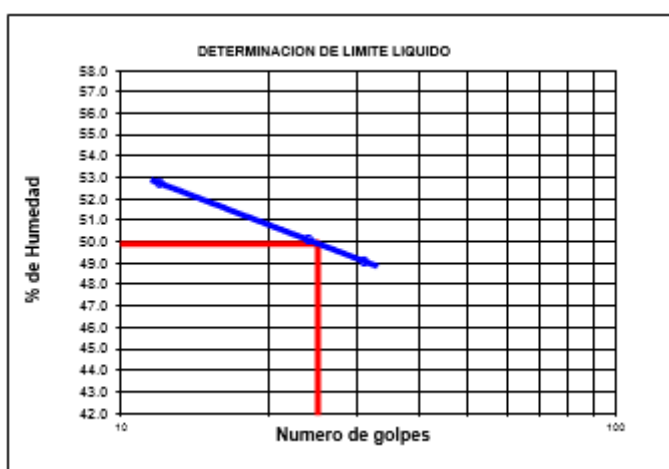


Figura 28. Determinación de limite liquido

En la tabla 16 se aprecia el ensayo de limite liquido de la calicata 02 con su respectivo grafico de cómo se obtiene el limite líquido.

Tabla 17. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	11	10	
R + Suelo Hum.	15.06	14.92	
R + Suelo Seco	13.17	12.97	
Peso Recip.	8.62	8.35	
Peso Agua	1.89	1.95	
Peso S. Seco	4.55	4.62	
% de Humedad	41.54	42.21	41.87

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se aprecia el ensayo de limite plástico de la calicata 02 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 02 se detalla a continuación.

Tabla 18. Resultados de la calicata 02

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5
LL	49.9
IP	8.03

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 02 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Calicata 03. Localizada en la progresiva 1+875 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 19. Análisis granulométrico calicata 03

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1				100	
1"	25.4	13.8	2.8	2.8	97.2	
3/4"	19.05	9.7	2	4.8	95.2	
1/2"	12.7	15.1	3	7.8	92.2	
3/8"	9.525	4.5	0.9	8.7	91.3	
1/4"	6.35	10	2	10.7	89.3	
No4	4.76	17.8	3.6	14.3	85.7	
8	2.36	28	5.6	19.9	80.1	
10	2	33.5	6.7	26.6	73.4	
16	1.19	34.1	6.9	33.5	66.5	
20	0.84	19.5	3.9	37.4	62.6	
30	0.6	18.3	3.7	41.1	58.9	
40	0.42	16.9	3.4	44.5	55.5	
50	0.3	13.4	2.7	47.2	52.8	
60	0.25	12.5	2.5	49.7	50.3	
80	0.18	11.4	2.3	52	48	

100	0.149	8.2	1.6	53.6	46.4	
200	0.074	38.6	7.8	61.4	38.6	
< 200		191.6	38.6	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 03.

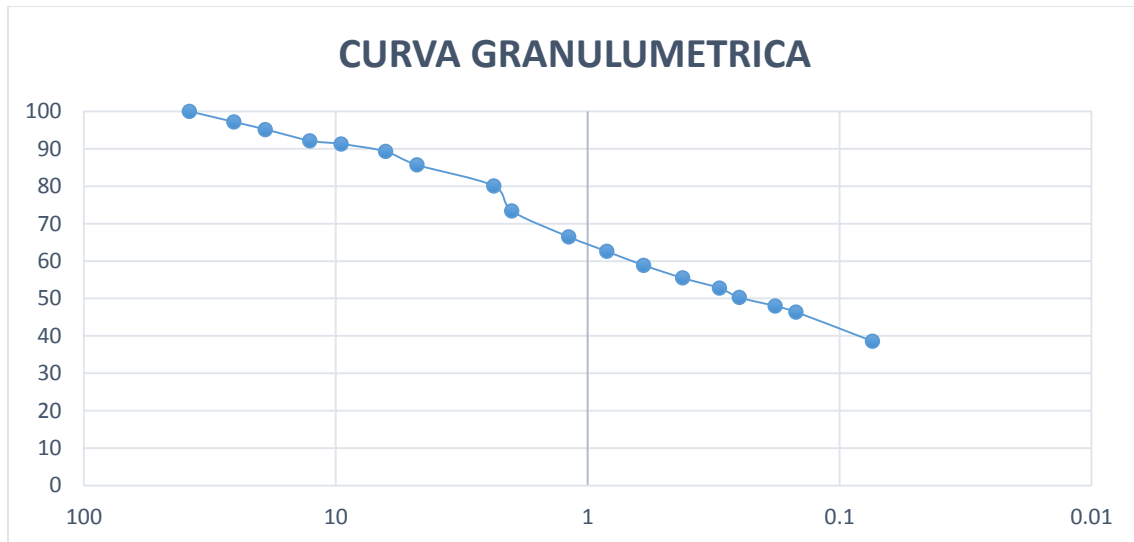


Figura 29. Curva granulométrica de la calicata 03

Tabla 20. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	30	22	13
Recipiente Nº	79	11	14
R + Suelo Hum.	36.1	35	35.1
R + Suelo Seco	28.91	28.06	27.7
Peso Recip.	13.48	13.86	13.85
Peso Agua	7.19	6.94	7.4
Peso S. Seco	15.43	14.2	13.85
% de Humedad	46.6	48.87	53.43

Fuente: Elaboración propia



Figura 30. Determinación de límite líquido

En la tabla 20 se aprecia el ensayo de límite líquido de la calicata 03 con su respectivo gráfico de cómo se obtiene el límite líquido.

Tabla 21. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	20	30	
R + Suelo Hum.	16.17	14.92	
R + Suelo Seco	13.98	12.88	
Peso Recip.	8.82	7.94	
Peso Agua	2.19	2.04	
Peso S. Seco	5.16	4.94	
% de Humedad	42.44	41.3	41.87

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se aprecia el ensayo de límite plástico de la calicata 03 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 03 se detalla a continuación.

Tabla 22. Resultados de la calicata 03

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5
LL	47.9
IP	6.03

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 03 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Calicata 04. Localizada en la progresiva 1+590 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 23. Análisis granulométrico calicata 04

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1					
1"	25.4				100	
3/4"	19.05	15	3.9	3.9	96.1	
1/2"	12.7	5	1.3	5.2	94.8	
3/8"	9.525	5.5	1.4	6.6	93.4	
1/4"	6.35	3	0.8	7.4	92.6	
No4	4.76	2.98	0.8	8.2	91.8	
8	2.36	5	1.3	9.5	90.5	
10	2	7.12	1.8	11.3	88.7	
16	1.19	18.64	4.8	16.1	83.9	
20	0.84	16.07	4.2	20.3	79.7	
30	0.6	19.39	5	25.3	74.7	
40	0.42	19.06	4.9	30.2	69.8	
50	0.3	18.33	4.7	34.9	65.1	
60	0.25	9.1	2.4	37.3	62.7	
80	0.18	15	3.9	41.2	58.8	
100	0.149	7.5	1.9	43.1	56.9	
200	0.074	22.2	5.8	48.9	51.1	
< 200		197.11	51.1	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 04.

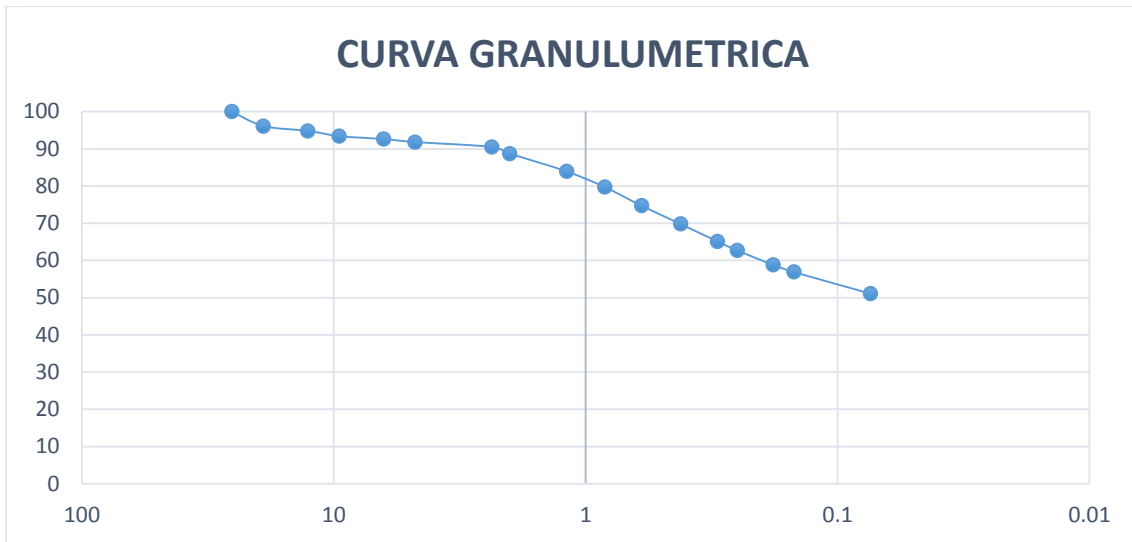


Figura 31. Curva granulométrica de la calicata 04

Tabla 24. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	29	22	17
Recipiente Nº	5	4	8
R + Suelo Hum.	31.2	29.3	30.7
R + Suelo Seco	25.2	22.38	24.9
Peso Recip.	13.2	8.85	13.85
Peso Agua	6	6.92	5.8
Peso S. Seco	12	13.53	11.05
% de Humedad	50	51.15	52.49

Fuente: Elaboración propia

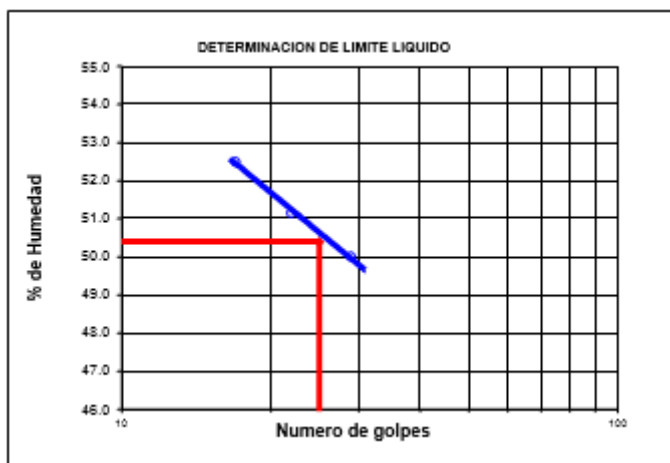


Figura 32. Determinación de limite liquido

En la tabla 24 se aprecia el ensayo de limite liquido de la calicata 04 con su respectivo grafico de cómo se obtiene el limite líquido.

Tabla 25. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	17	35	
R + Suelo Hum.	14.69	15.24	
R + Suelo Seco	12.8	13.23	
Peso Recip.	7.94	8.35	
Peso Agua	1.89	2.01	
Peso S. Seco	4.86	4.88	
% de Humedad	38.89	41.19	40.04

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 se aprecia el ensayo de limite plástico de la calicata 04 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 04 se detalla a continuación.

Tabla 26. Resultados de la calicata 04

Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A-5(4)
LL	50.4
IP	10.36

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 04 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo limoso de alta plasticidad.

Calicata 05. Localizada en la progresiva 1+370 y consta de dos estratos por lo tanto dos muestras "A" Y "B" con dos ensayos.

Tabla 27. Análisis granulométrico muestra "A"

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1					
1"	25.4					

3/4"	19.05				100	
1/2"	12.7	4.35	0.8	0.8	99.2	
3/8"	9.525	6.19	1.1	1.9	98.1	
1/4"	6.35	2.1	0.4	2.3	97.7	
No4	4.76	2	0.4	2.7	97.3	
8	2.36	2.2	0.4	3.1	96.9	
10	2	2.5	0.5	3.6	96.4	
16	1.19	5.54	1	4.6	95.4	
20	0.84	4.67	0.8	5.4	94.6	
30	0.6	4.44	0.8	6.2	93.8	
40	0.42	6.06	1.1	7.3	92.7	
50	0.3	6.86	1.2	8.5	91.5	
60	0.25	4.97	0.9	9.4	90.6	
80	0.18	9.95	1.8	11.2	88.8	
100	0.149	5.9	1.1	12.3	87.7	
200	0.074	33.13	6	18.3	81.7	
< 200		449.14	81.7	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la muestra "A".

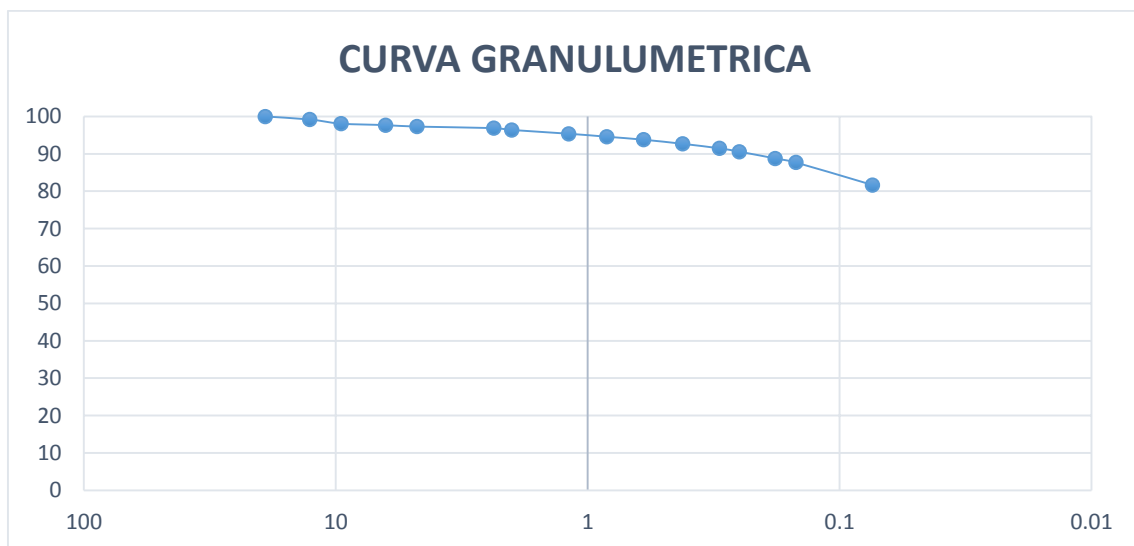


Figura 33. Curva granulométrica de la muestra A

Tabla 28. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	35	28	18
Recipiente Nº	23	91	82
R + Suelo Hum.	40.63	42.47	32.14
R + Suelo Seco	31.48	32.05	24.95
Peso Recip.	13.72	13.86	13.85
Peso Agua	9.15	10.42	7.19
Peso S. Seco	17.76	18.19	11.1
% de Humedad	51.52	57.28	64.77

Fuente: Elaboración propia

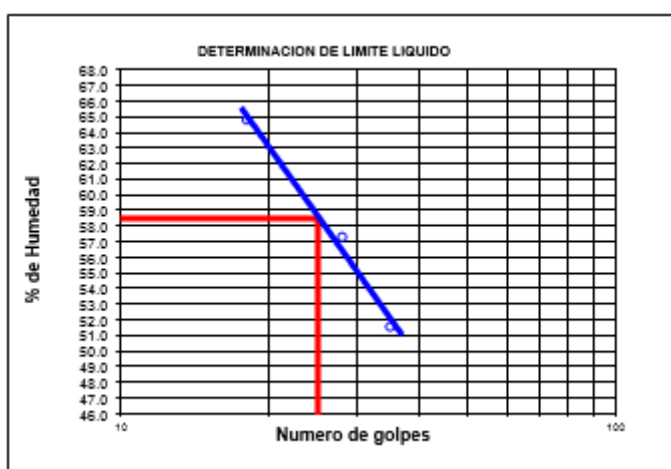


Figura 34. Determinación de límite líquido

En la tabla 28 se aprecia el ensayo de límite líquido de la muestra “A” en la calicata 05

Tabla 29. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	28	22	
R + Suelo Hum.	13.9	20.24	
R + Suelo Seco	12.18	18.35	
Peso Recip.	7.94	13.48	
Peso Agua	1.72	1.89	
Peso S. Seco	4.24	4.87	
% de Humedad	40.57	38.81	39.69

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se aprecia el ensayo de limite plástico de la muestra “A” de la calicata 05 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 05 en la muestra “A” se detalla a continuación.

Tabla 30. Resultados de la muestra “A” – calicata 05

Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A-7-5
LL	58.5
IP	18.81

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la muestra A según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo limoso de alta plasticidad.

Tabla 31. Análisis granulométrico muestra “B”

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1					
1"	25.4					
3/4"	19.05				100	
1/2"	12.7	5.4	1	1	99	
3/8"	9.525	3.81	0.7	1.7	98.3	
1/4"	6.35	4.11	0.8	2.5	97.5	
No4	4.76	5	0.9	3.4	96.6	
8	2.36	6	1.1	4.5	95.5	
10	2	6.2	1.1	5.6	94.4	
16	1.19	8.63	1.6	7.2	92.8	
20	0.84	5.54	1	8.2	91.8	
30	0.6	6.27	1.1	9.3	90.7	
40	0.42	6.54	1.2	10.5	89.5	
50	0.3	4.51	0.8	11.3	88.7	
60	0.25	3.92	0.7	12	88	
80	0.18	7.53	1.4	13.4	86.6	
100	0.149	4.34	0.8	14.2	85.8	
200	0.074	15.95	2.9	17.1	82.9	
< 200		453.78	82.9	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la muestra “B”.

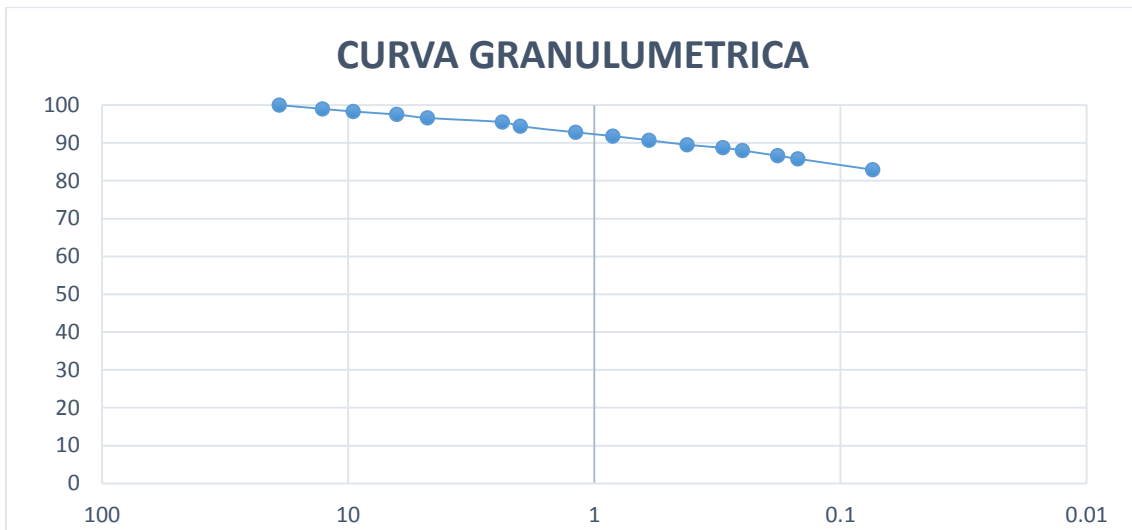


Figura 35. Curva granulométrica de la muestra B

Tabla 32. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	34	26	16
Recipiente Nº	21	95	90
R + Suelo Hum.	43.17	39.33	33.75
R + Suelo Seco	31.78	29.64	25.72
Peso Recip.	13.23	14.6	13.85
Peso Agua	11.39	9.69	8.03
Peso S. Seco	18.55	15.04	11.87
% de Humedad	61.4	64.43	67.65

Fuente: Elaboración propia

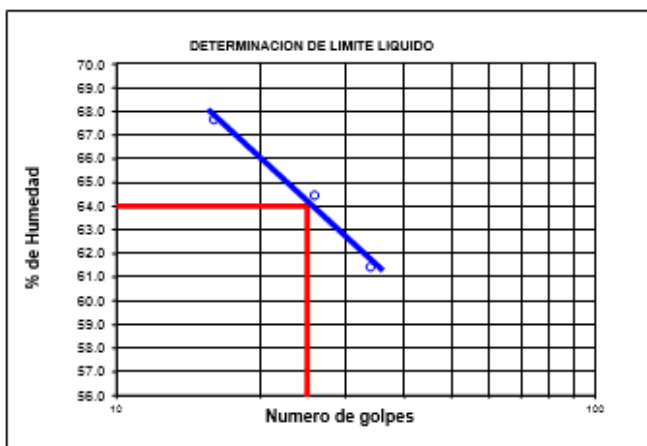


Figura 36. Determinación de limite liquido

En la tabla 32 se aprecia el ensayo de limite liquido de la muestra “B” en la calicata 05

Tabla 33. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	26	38	
R + Suelo Hum.	14.54	15.19	
R + Suelo Seco	12.71	13.1	
Peso Recip.	8.62	8.35	
Peso Agua	1.83	2.09	
Peso S. Seco	4.09	4.75	
% de Humedad	44.74	44	44.37

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33 se aprecia el ensayo de limite plástico de la muestra “B” de la calicata 05 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 05 en la muestra “B” se detalla a continuación.

Tabla 34. Resultados de la muestra “B” – calicata 05

Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A-7-5
LL	64
IP	19.63

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la muestra A según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo limoso de alta plasticidad.

Calicata 06. Localizada en la progresiva 1+180 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 35. Análisis granulométrico calicata 06

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1				100	
1"	25.4	18	3.6	3.6	96.4	
3/4"	19.05	6.75	1.4	5	95	
1/2"	12.7	5.49	1.1	6.1	93.9	
3/8"	9.525	4.92	1	7.1	92.9	
1/4"	6.35	8	1.6	8.7	91.3	
No4	4.76	9.42	1.9	10.6	89.4	
8	2.36	10.1	2	12.6	87.4	
10	2	13	2.6	15.2	84.8	
16	1.19	24.3	4.9	20.1	79.9	
20	0.84	21.38	4.3	24.4	75.6	
30	0.6	28.2	5.6	30	70	
40	0.42	24.1	4.8	34.8	65.2	
50	0.3	20.91	4.2	39	61	
60	0.25	11.7	2.3	41.3	58.7	
80	0.18	19.5	3.9	45.2	54.8	
100	0.149	8.9	1.8	47	53	
200	0.074	28.7	5.7	52.7	47.3	
< 200		236.63	47.3	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 06.

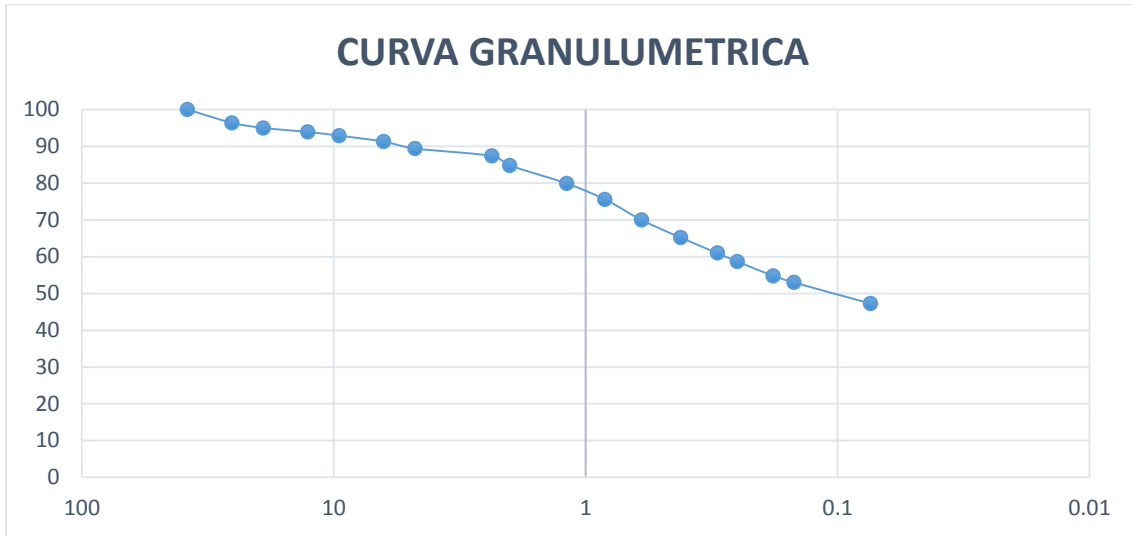


Figura 37. Curva granulométrica de la calicata 06

Tabla 36. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	33	24	17
Recipiente Nº	16	91	86
R + Suelo Hum.	36.5	34.05	33.9
R + Suelo Seco	28.88	27.1	26.85
Peso Recip.	13.12	13.1	13.25
Peso Agua	7.62	6.95	7.05
Peso S. Seco	15.76	14	13.6
% de Humedad	48.35	49.64	51.84

Fuente: Elaboración propia



Figura 38. Determinación de limite liquido

En la tabla 36 se aprecia el ensayo de limite liquido de la calicata 06 con su respectivo grafico de cómo se obtiene el limite líquido.

Tabla 37. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	25	40	
R + Suelo Hum.	15.51	14.87	
R + Suelo Seco	13.52	12.97	
Peso Recip.	8.75	8.25	
Peso Agua	1.99	1.9	
Peso S. Seco	4.77	4.72	
% de Humedad	41.72	40.25	40.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37 se aprecia el ensayo de límite plástico de la calicata 06 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 06 se detalla a continuación.

Tabla 38. Resultados de la calicata 06

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5
LL	49.6
IP	8.51

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 06 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Calicata 07. Localizada en la progresiva 0+940 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 39. Análisis granulométrico calicata 07

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1					
1"	25.4					
3/4"	19.05					
1/2"	12.7				100	
3/8"	9.525	3	0.5	0.5	99.5	

1/4"	6.35	3.15	0.5	1	99	
No4	4.76	9.63	1.5	2.5	97.5	
8	2.36	20	3.2	5.7	94.3	
10	2	26.04	4.1	9.8	90.2	
16	1.19	50.72	8	17.8	82.2	
20	0.84	32.14	5.1	22.9	77.1	
30	0.6	32.64	5.1	28	72	
40	0.42	31.9	5	33	67	
50	0.3	30.68	4.8	37.8	62.2	
60	0.25	16.1	2.5	40.3	59.7	
80	0.18	27.67	4.4	44.7	55.3	
100	0.149	49.36	7.8	52.5	47.5	
200	0.074	7.55	1.2	53.7	46.3	
< 200		293.72	46.3	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 07.

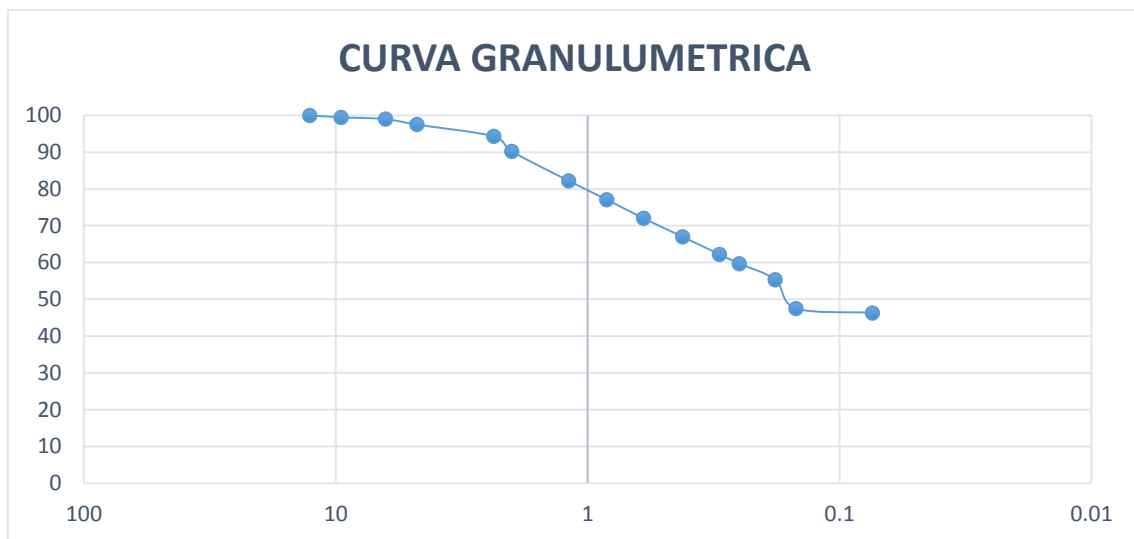


Figura 39. Curva granulométrica de la calicata 07

Tabla 40. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	30	19	16
Recipiente Nº	15	10	13
R + Suelo Hum.	63.41	72.76	56.2
R + Suelo Seco	58.5	64.3	53.5
Peso Recip.	48.08	48.66	48.72

Peso Agua	4.91	8.46	2.7
Peso S. Seco	10.42	15.64	4.78
% de Humedad	47.12	54.09	56.49

Fuente: Elaboración propia



Figura 40. Determinación de límite líquido

En la tabla 40 se aprecia el ensayo de límite líquido de la calicata 07 con su respectivo gráfico de cómo se obtiene el límite líquido.

Tabla 41. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	9	7	
R + Suelo Hum.	17.2	16.3	
R + Suelo Seco	14.77	13.9	
Peso Recip.	8.8	7.94	
Peso Agua	2.43	2.4	
Peso S. Seco	5.97	5.96	
% de Humedad	40.7	40.27	40.49

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 se aprecia el ensayo de límite plástico de la calicata 07 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 07 se detalla a continuación.

Tabla 42. Resultados de la calicata 07

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5(2)
LL	49.5
IP	9.01

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 07 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Calicata 08. Localizada en la progresiva 0+760 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 43. Análisis granulométrico calicata 08

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6				100	
1 1/2"	38.1	20.1	2.5	2.5	97.5	
1"	25.4	23	2.8	5.3	94.7	
3/4"	19.05	25	3.1	8.4	91.6	
1/2"	12.7	7.5	0.9	9.3	90.7	
3/8"	9.525	6	0.7	10	90	
1/4"	6.35	5.5	0.7	10.7	89.3	
No4	4.76	5.32	0.7	11.4	88.6	
8	2.36	8	1	12.4	87.6	
10	2	18.2	2.3	14.7	85.3	
16	1.19	23.2	2.9	17.6	82.4	
20	0.84	28	3.5	21.1	78.9	
30	0.6	21.23	2.6	23.7	76.3	
40	0.42	19.92	2.5	26.2	73.8	
50	0.3	18.95	2.3	28.5	71.5	
60	0.25	10.76	1.3	29.8	70.2	
80	0.18	19.23	2.4	32.2	67.8	
100	0.149	38.95	4.8	37	63	
200	0.074	3.2	0.4	37.4	62.6	
< 200		505.54	62.6	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 08.

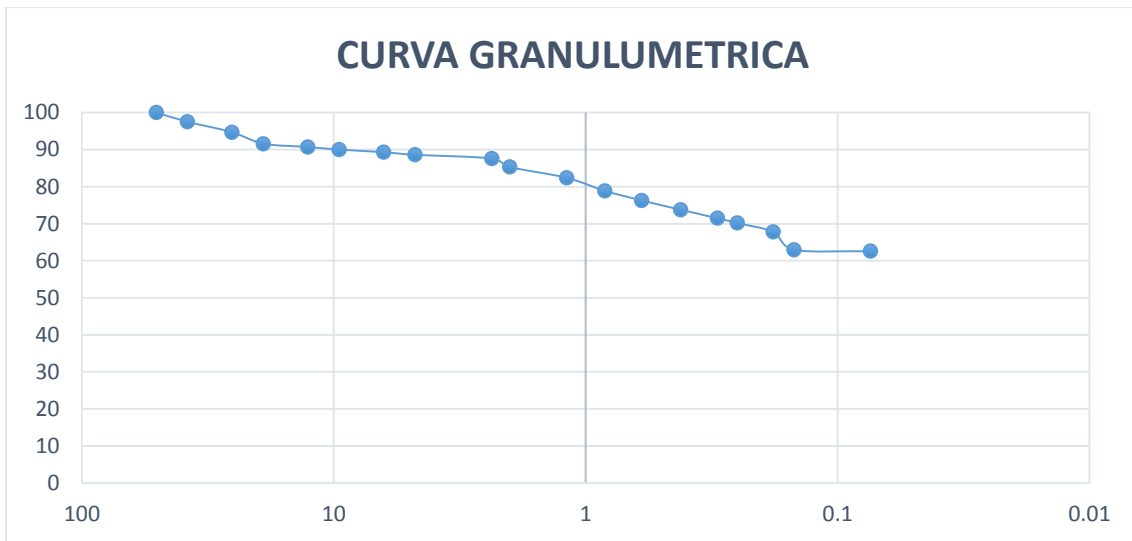


Figura 41. Curva granulométrica de la calicata 08

Tabla 44. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	30	23	15
Recipiente Nº	3	4	90
R + Suelo Hum.	32.4	32.6	33.93
R + Suelo Seco	26.21	26.01	26.9
Peso Recip.	13.72	13.23	13.85
Peso Agua	6.19	6.59	7.03
Peso S. Seco	12.49	12.78	13.05
% de Humedad	49.56	51.56	53.87

Fuente: Elaboración propia

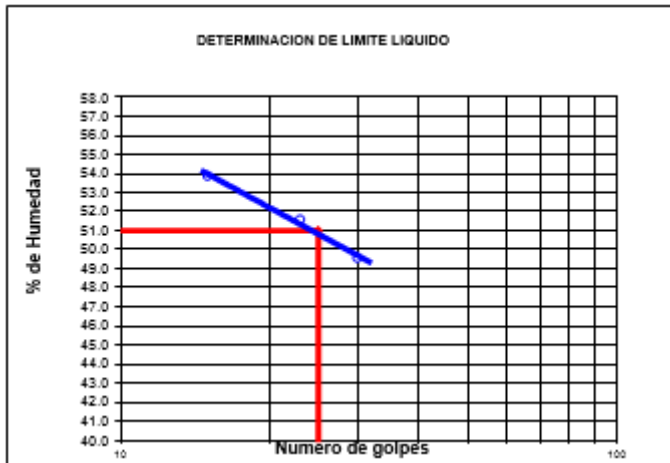


Figura 42. Determinación de límite líquido

En la tabla 44 se aprecia el ensayo de límite líquido de la calicata 08 con su respectivo gráfico de cómo se obtiene el límite líquido.

Tabla 45. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	25	40	
R + Suelo Hum.	16.2	15.4	
R + Suelo Seco	14.02	13.45	
Peso Recip.	8.12	8.35	
Peso Agua	2.18	1.95	
Peso S. Seco	5.9	5.1	
% de Humedad	36.95	38.24	37.59

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 45 se aprecia el ensayo de límite plástico de la calicata 08 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 08 se detalla a continuación.

Tabla 46. Resultados de la calicata 08

Clasificación SUCS	HM
Clasificación AASHTO	A-7-5
LL	51
IP	13.41

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 08 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo limoso con alta plasticidad.

Calicata 09. Localizada en la progresiva 0+470 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 47. Análisis granulométrico calicata 09

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6				100	
1 1/2"	38.1	69	3.8	3.8	96.2	
1"	25.4	41.6	2.3	6.1	93.9	
3/4"	19.05	31	1.7	7.8	92.2	
1/2"	12.7	66	3.6	11.4	88.6	
3/8"	9.525	17.4	0.9	12.3	87.7	
1/4"	6.35	35	1.9	14.2	85.8	
No4	4.76	45.1	2.5	16.7	83.3	
8	2.36	55	3	19.7	80.3	
10	2	58.6	3.2	22.9	77.1	
16	1.19	68.4	3.7	26.6	73.4	
20	0.84	86.9	4.7	31.3	68.7	
30	0.6	42.8	2.3	33.6	66.4	
40	0.42	46.2	2.5	36.1	63.9	
50	0.3	63.9	3.5	39.6	60.4	
60	0.25	40	2.2	41.8	58.2	
80	0.18	113.3	6.2	48	52	
100	0.149	42.2	2.3	50.3	49.7	
200	0.074	200.6	10.9	61.2	38.8	
< 200		713	38.8	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 09.

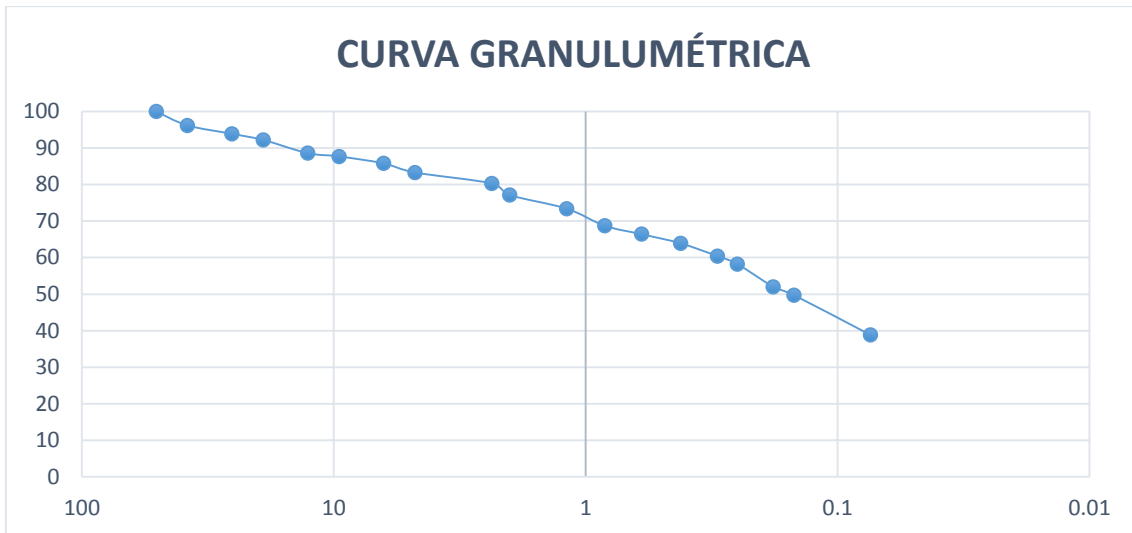


Figura 43. Curva granulométrica de la calicata 09

Tabla 48. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	31	21	15
Recipiente Nº	8	6	2
R + Suelo Hum.	34.2	33.56	31.24
R + Suelo Seco	27.55	27.1	25.4
Peso Recip.	13.48	13.86	13.85
Peso Agua	6.65	6.46	5.84
Peso S. Seco	14.07	13.24	11.55
% de Humedad	47.26	48.79	50.56

Fuente: Elaboración propia



Figura 44. Determinación de limite liquido

En la tabla 48 se aprecia el ensayo de limite liquido de la calicata 09 con su respectivo grafico de cómo se obtiene el limite líquido.

Tabla 49. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	16	28	
R + Suelo Hum.	14.21	13.63	
R + Suelo Seco	12.67	11.98	
Peso Recip.	8.82	7.94	
Peso Agua	1.54	1.65	
Peso S. Seco	3.85	4.04	
% de Humedad	40	40.84	40.42

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se aprecia el ensayo de limite plástico de la calicata 09 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 09 se detalla a continuación.

Tabla 50. Resultados de la calicata 10

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5(0)
LL	48.2
IP	7.78

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 09 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

Calicata 10. Localizada en la progresiva 0+220 y consta de una sola muestra y un ensayo único.

Tabla 51. Análisis granulométrico calicata 10

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.2					
2 1/2"	63.5					
2"	50.6					
1 1/2"	38.1				100	
1"	25.4	23.8	4.7	4.7	95.3	

3/4"	19.05	43.1	8.6	13.3	86.7	
1/2"	12.7	37.06	7.4	20.7	79.3	
3/8"	9.525	22.48	4.5	25.2	74.8	
1/4"	6.35	20	4	29.2	70.8	
No4	4.76	14.9	3	32.2	67.8	
8	2.36	15.5	3.1	35.3	64.7	
10	2	16.4	3.3	38.6	61.4	
16	1.19	22.55	4.5	43.1	56.9	
20	0.84	16.66	3.3	46.4	53.6	
30	0.6	17.26	3.4	49.8	50.2	
40	0.42	17.48	3.5	53.3	46.7	
50	0.3	15.96	3.2	56.5	43.5	
60	0.25	7.36	1.5	58	42	
80	0.18	11.86	2.4	60.4	39.6	
100	0.149	6	1.2	61.6	38.4	
200	0.074	18.72	3.7	65.3	34.7	
< 200		174.11	34.7	100	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 51 se puede visualizar los pesos retenidos en una columna, como también los porcentajes retenidos parciales, acumulados y pasantes de la calicata 10.

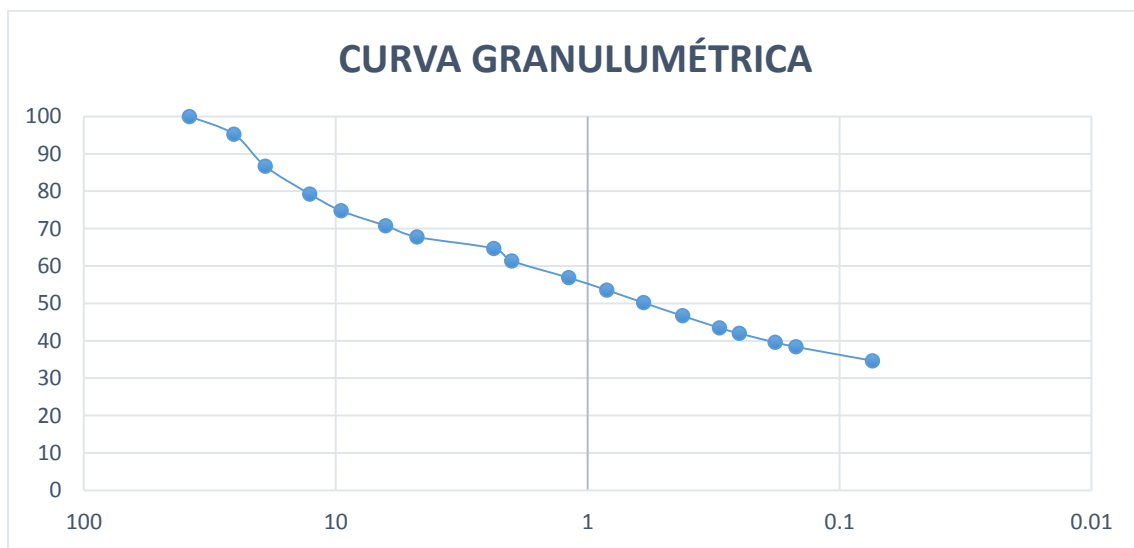


Figura 45. Curva granulométrica de la calicata 10

Tabla 52. Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	33	24	14
Recipiente Nº	2	1	50
R + Suelo Hum.	37.6	41.07	32.15
R + Suelo Seco	30.1	32.48	26.28
Peso Recip.	13.49	13.86	13.85
Peso Agua	7.5	8.59	5.87
Peso S. Seco	16.61	18.62	12.43
% de Humedad	45.15	46.13	47.22

Fuente: Elaboración propia

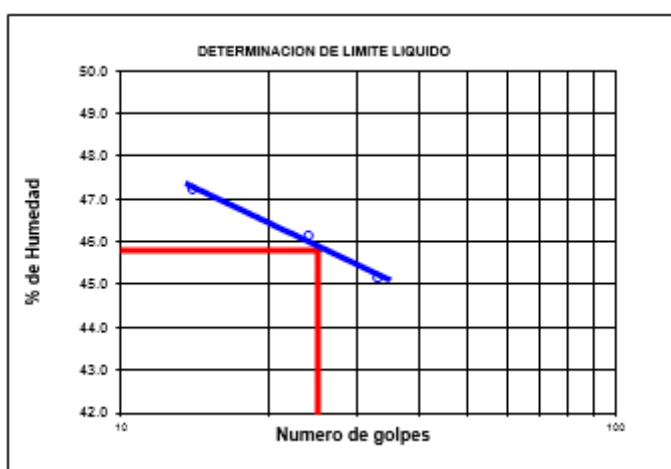


Figura 46. Determinación de límite líquido

En la tabla 52 se aprecia el ensayo de límite líquido de la calicata 10 con su respectivo gráfico de cómo se obtiene el límite líquido.

Tabla 53. Límite Plástico MTC E 111/ASTM D 4318/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	11	10	
R + Suelo Hum.	15.58	14.76	
R + Suelo Seco	13.63	12.88	
Peso Recip.	8.85	8.24	
Peso Agua	1.95	1.88	
Peso S. Seco	4.78	4.64	
% de Humedad	40.79	40.52	40.66

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53 se aprecia el ensayo de limite plástico de la calicata 10 en donde se obtiene lo que es el límite plástico con la suma del porcentaje de humedad dividido entre dos.

El resultado de estudio de suelos de la calicata 10 se detalla a continuación.

Tabla 54. Resultados de la calicata 10

Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-5
LL	45.8
IP	5.14

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 54 se aprecia que el tipo de suelo que presenta en la calicata 10 según SUCS y ASHTO es un tipo de suelo arena limoso con plasticidad.

4.4. Criterios de diseño

Canal de sección rectangular.

Datos:

$$Q=400\text{L/s} \longrightarrow 0.4\text{m}^3/\text{s}$$

$$V=1.96\text{m/s}$$

$$n=0.013$$

Los siguientes datos se obtuvieron de la siguiente forma:

El caudal se obtuvo midiendo el caudal del canal existente que alimenta a la comunidad de Chirilla para un tipo de riego habitual o precaria, en este caso el riego por gravedad.

La velocidad fue medida in situ en el canal existente.

El valor de la rugosidad tomamos de la tabla 04 o tabla 05 del manual de diseño ANA.

Tabla N° 5 - Valores de rugosidad "n" de Manning

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotado.
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 47. Valores de rugosidad

CÁLCULO HIDRÁULICO

$$Q = V * A \quad A = 0.204 \text{ m}^2$$

$$A = by \quad by = 1.1$$

POR MÁXIMA EFICIENCIA HIDRÁULICA

$$\frac{b}{y} = 2 \longrightarrow b = 2y \longrightarrow b = 0.639 \text{ m}$$

CALCULAMOS "Y"

$$A = by \longrightarrow A = 2y^2 \longrightarrow y = 0.319 \text{ m}$$

CLCULO GEOMÉTRICO

$$B = 0.63887656 \text{ m}$$

$$Y = 0.31943828 \text{ m}$$

ÁREA

$$A = 0.20408163 \longrightarrow A = by$$

PERIMETRO

$$P = 1.27775313 \longrightarrow P = b + 2y$$

RADIO

$$R = 0.15971914 \longrightarrow R = \frac{by}{b + 2y}$$

ESPEJO

$$T = 0.63887656 \rightarrow T = b$$

PENDIENTE

$$S = \left(\frac{Vn}{R^{2/3}} \right)^2 \rightarrow S = 0.00749$$

$S = 0.75\%$

RESULTADOS SEGÚN ECUACIONES

Q=0.40m³/s Caudal

V=1.96m/s Velocidad

A=0.20m² Área hidráulica

b=0.64m Ancho de la solera

y=0.32m Tirante

n=0.013 Rugosidad

S=0.75% Pendiente

P=1.28m Perímetro

R=0.16m Radio hidráulico

T=0.65m Espejo de agua

Comprobamos resultados con H-CANALES

The screenshot shows the 'Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular' window. It contains the following information:

- Lugar:** Cirilla
- Tramo:** Chirilla - Morcco
- Proyecto:** Alternativas de diseño
- Revestimiento:** Concreto frotachado
- Datos:**
 - Caudal (Q): 0.40 m³/s
 - Ancho de solera (b): 0.64 m
 - Talud (Z):
 - Rugosidad (n): 0.013
 - Pendiente (S): 0.0075 m/m
- Diagrama:** A cross-section of a rectangular channel with width 'b', water depth 'y', and water surface width 'T'.
- Resultados:**
 - Tirante normal (y): 0.3187 m
 - Área hidráulica (A): 0.2040 m²
 - Espejo de agua (T): 0.6400 m
 - Número de Froude (F): 1.1089
 - Tipo de flujo: Supercrítico
 - Perímetro (p): 1.2775 m
 - Radio hidráulico (R): 0.1597 m
 - Velocidad (v): 1.9608 m/s
 - Energía específica (E): 0.5147 m-Kg/Kg
- Botones:** Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora.

Figura 48. Diseño de sección rectangular con H-CANALES

Como primer **objetivo específico** tenemos **determinar la incidencia del diseño hidráulico de un canal de sección rectangular en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.**

Al realizar el diseño de un canal de sección rectangular desarrollamos el primer objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s por el canal con cuyo caudal de 0.40m³/s desde el punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección rectangular incide en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y podrá fácilmente suministrar de suficiente agua al sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

Canal de sección trapezoidal.

Datos:

$$Q=400\text{L/s} \longrightarrow 0.4\text{m}^3/\text{s}$$

$$V=1.96\text{m/s}$$

$$n=0.013$$

$$z=1$$

$$\alpha=45^\circ$$

Los siguientes datos se obtuvieron de la siguiente forma:

El caudal se obtuvo midiendo el caudal del canal existente que alimenta a la comunidad de Chirilla para un tipo de riego habitual o precaria, en este caso el riego por gravedad.

La velocidad fue medida en el lugar de estudio en el canal existente.

El valor de la rugosidad tomamos de la tabla 04 o tabla 05 del manual de diseño ANA.

Tabla N° 5 - Valores de rugosidad “n” de Manning

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre.
0.011	Concreto muy liso.
0.013	Madera suave, metal, concreto frotado.
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 49. Valores de rugosidad

Para determinar las pendientes laterales se obtuvo los datos de los ensayos que se hizo en laboratorio y con ayuda del manual ANA en la tabla 8 en ANA.

Tabla N° 8 - Pendientes laterales en canales según tipo de suelo

MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1

Figura 50. Pendientes laterales en canales según tipo de suelo

CALCULO HIDRAULICO

$$Q = V * A \quad A=0.204 \text{ m}^2$$

POR MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA

$$\frac{b}{y} = 2 \tan \frac{\theta}{2}$$

$$A = by + zy^2$$

$$= by + y^2$$

0.204

DE LA CONDICIÓN DE MÁXIMA EFICIENCIA HIDRÁULICA

$$\frac{b}{y} = 2 \tan \frac{\theta}{2}$$

$$b/y=0.828 \longrightarrow b=0.928y \longrightarrow b=0.277m$$

CÁLCULO GEOMÉTRICO

$$R = y/2$$

$$R = 0.167$$

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

$$P = 1.222$$

$$D = A/T$$

$$D = 0.216$$

$$T = b + 2zy$$

$$T = 0.945$$

$$BL = y/3$$

$$BL = 0.111$$

PENDIENTE

$$S = \left(\frac{Vn}{R^{2/3}} \right)^2 \longrightarrow S=0.0071$$

$$S=0.71\%$$

RESULTADOS SEGÚN ECUACIONES

Q=0.40m³/s Caudal

V=1.96m/s Velocidad

A=0.20m² Área hidráulica

b=0.28m Ancho de la solera

y=0.33m Tirante

n=0.013 Rugosidad

S=0.71% Pendiente

P=1.22m Perímetro

R=0.17m Radio hidráulico

T=0.94m Espejo de agua

Comprobamos resultados con H-CANALES

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text" value="Cirilla"/>	Proyecto: <input type="text" value="Alternativas de diseño"/>
Tramo: <input type="text" value="Chirilla - Morcco"/>	Revestimiento: <input type="text" value="Concreto frotachado"/>

Datos:	
Caudal (Q): <input type="text" value="0.40"/> m ³ /s	
Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.277"/> m	
Talud (Z): <input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n): <input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S): <input type="text" value="0.0075"/> m/m	

Resultados:	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.3291"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.2079"/> m
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.1995"/> m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1651"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.9352"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="2.0053"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="1.3863"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.5341"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Supercrítico"/>	

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
--------------	----------------------	--------------	--------------------	-----------------

Figura 51. Diseño de sección trapezoidal con H-CANALES

Como segundo **objetivo específico** tenemos **determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal de sección trapezoidal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.**

Al realizar el diseño de un canal de sección trapezoidal desarrollamos el segundo objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s igual al diseño anterior ya que las características de la sección son similares, por el canal transcurre agua cuyo caudal es de 0.40m³/s con tirante de agua a 0.33m transportando desde el punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección trapezoidal influye en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y pueda fácilmente suministrar de suficiente agua al sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

Canal de sección triangular.

Datos:

$$Q=400\text{L/s} \longrightarrow 0.4\text{m}^3/\text{s}$$

$$V=1.96\text{m/s}$$

$$n=0.013$$

$$z=1$$

$$\alpha=45^\circ$$

Los siguientes datos se obtuvieron de la siguiente forma:

El caudal se obtuvo midiendo el caudal del canal existente que alimenta a la comunidad de Chirilla para un tipo de riego habitual o precaria, en este caso el riego por gravedad.

La velocidad fue medida en el lugar de estudio en el canal existente.

El valor de la rugosidad tomamos de la tabla 04 o tabla 05 del manual de diseño ANA.

Tabla N° 5 - Valores de rugosidad "n" de Manning

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

Figura 52. Valores de rugosidad

Para determinar las pendientes laterales se obtuvo los datos de los ensayos que se hizo en laboratorio y con ayuda del manual ANA en la tabla 8 en ANA.

Tabla N° 8 - Pendientes laterales en canales según tipo de suelo

MATERIAL	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDOS
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1

Figura 53. Pendientes laterales en canales según tipo de suelo

CÁLCULO HIDRÁULICO

$$Q = V * A \quad A=0.204 \text{ m}^2$$

POR MÁXIMA EFICIENCIA HIDRÁULICA

$$A = z y^2 \quad y=0.45\text{m}$$

CÁLCULO GEOMÉTRICO

$$H = BL + Y$$

$$H = 0.6023386$$

$$R = y/2$$

$$R = 0.22587698$$

$$P = 2y\sqrt{1+z^2}$$

$$P = 1.27775313$$

$$D = A/T$$

$$D = 0.22587698$$

$$T = 2zy$$

$$T = 0.9035079$$

$$BL = y/3$$

$$BL = 0.15058465$$

PENDIENTE

$$S = \left(\frac{Vn}{R^{2/3}} \right)^2 \rightarrow S=0.0074$$

$$S=0.74\%$$

RESULTADOS SEGÚN ECUACIONES

$Q=0.40\text{m}^3/\text{s}$ Caudal

$V=1.96\text{m}/\text{s}$ Velocidad

$A=0.20\text{m}^2$ Área hidráulica

$y=0.45\text{m}$ Tirante

$n=0.013$ Rugosidad

$S=0.74\%$ Pendiente

$P=1.28\text{m}$ Perímetro

$T=0.90\text{m}$ Espejo de agua

Comprobamos resultados con H-CANALES

The screenshot shows the H-CANALES software interface for calculating normal section parameters for a trapezoidal, rectangular, or triangular channel. The window title is "Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular".

Inputs:

- Lugar: Cirilla
- Tramo: Chirilla - Morcco
- Proyecto: Alternativas de diseño
- Revestimiento: Concreto frotachado

Datos:

- Caudal (Q): 0.40 m³/s
- Ancho de solera (b): (empty) m
- Talud (Z): 1
- Rugosidad (n): 0.013
- Pendiente (S): 0.0075 m/m

Diagram: A cross-section of a triangular channel with a water surface width labeled 'T' and a water depth labeled 'y'. The slope is indicated as 1 horizontal to Z vertical.

Resultados:

- Tirante normal (y): 0.4517 m
- Área hidráulica (A): 0.2040 m²
- Espejo de agua (T): 0.9033 m
- Número de Froude (F): 1.3174
- Tipo de flujo: Supercrítico
- Perímetro (p): 1.2775 m
- Radio hidráulico (R): 0.1597 m
- Velocidad (v): 1.9608 m/s
- Energía específica (E): 0.6476 m-Kg/Kg

Buttons: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora.

Figura 54. Diseño de sección triangular con H-CANALES

Como tercer **objetivo específico** tenemos **determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal de sección triangular en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.**

Al realizar el diseño de un canal de sección triangular desarrollamos el tercer objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s, con tirante de agua igual a 0.45m transportando un caudal de 0.40m³/s desde el

punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección triangular influye en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y pueda fácilmente suministrar de suficiente agua al sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

Costo de la ejecución del canal

El presupuesto es solamente costo de materiales, equipos y mano de obra más el impuesto general de ventas (IGV)

Canal de sección trapezoidal

Tabla 55. Presupuesto de canal de sección trapezoidal

PRESUPUESTO CANAL TRAPEZOIDAL				
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1	S/ 942.82	S/ 942.82
CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1	S/ 1,668.65	S/ 1,668.65
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	24000	S/ 1.09	S/ 26,160.00
TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO EN CANALES	por KM	3	S/ 1,313.73	S/ 3,941.19
EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO	m3	6141.79	S/ 42.02	S/ 258,078.02
EXCAVACION EN ROCA SUELTA	m3	1513.17	S/ 49.46	S/ 74,841.39
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	2976.89	S/ 44.25	S/ 131,727.4
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	900	S/ 8.06	S/ 7,254.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10334.2	S/ 20.10	S/ 207,717.42
CONCRETO CICLOPEO FC=175 KG/CM2	m3	328.05	S/ 327.92	S/ 107,574.16
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m	3000	S/ 13.13	S/ 39,390.00
JUNTAS ASFALTICAS	m	900	S/ 8.48	S/ 7,632.00
			COSTO DIRECTO	S/ 866,927.02
			IGV(18%)	S/ 156,046.86
			PRESUPUSTO	S/ 1,022,973.89

Fuente: Elaboración propia

Canal de sección rectangular

Tabla 56. Presupuesto de canal de sección rectangular

PRESUPUESTO CANAL RECTANGULAR				
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1	S/ 942.82	S/ 942.82
CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1	S/ 1,668.65	S/ 1,668.65
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	24000	S/ 1.09	S/ 26,160.00
TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO EN CANALES	por KM	3	S/ 1,313.73	S/ 3,941.19
EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO	m3	6461.04	S/ 42.02	S/ 271,492.90
EXCAVACION EN ROCA SUELTA	m3	1710.88	S/ 49.46	S/ 84,620.12
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	6451.22	S/ 44.25	S/ 285,466.5
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1920	S/ 8.06	S/ 15,475.20
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11032.1	S/ 20.10	S/ 221,745.05
CONCRETO CICLOPEO FC=175 KG/CM2	m3	499.2	S/ 327.92	S/ 163,697.66
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m	3000	S/ 13.13	S/ 39,390.00
JUNTAS ASFALTICAS	m	900	S/ 8.48	S/ 7,632.00
			COSTO DIRECTO	S/ 1,122,232.08
			IGV(18%)	S/ 202,001.78
			PRESUPUESTO	S/ 1,324,233.86

Fuente: Elaboración propia

Canal de sección triangular

Tabla 57. Presupuesto de canal de sección triangular

PRESUPUESTO CANAL TRIANGULAR				
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1	S/ 942.82	S/ 942.82
CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1	S/ 1,668.65	S/ 1,668.65
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	24000	S/ 1.09	S/ 26,160.00
TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO EN CANALES	por KM	3	S/ 1,313.73	S/ 3,941.19
EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO	m3	6101.13	S/ 42.02	S/ 256,369.48
EXCAVACION EN ROCA SUELTA	m3	1507.14	S/ 49.46	S/ 74,543.14
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	2958.49	S/ 44.25	S/ 130,913.2
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2700	S/ 8.06	S/ 21,762.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10271.2	S/ 20.10	S/ 206,450.41
CONCRETO CICLOPEO FC=175 KG/CM2	m3	391.17	S/ 327.92	S/ 128,272.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CANALES	m	3000	S/ 13.13	S/ 39,390.00
JUNTAS ASFALTICAS	m	900	S/ 8.48	S/ 7,632.00
			COSTO DIRECTO	S/ 898,045.34
			IGV(18%)	S/ 161,648.16
			PRESUPUESTO	S/ 1,059,693.50

Fuente: Elaboración propia

Cuadro comparativo de costos de diferentes secciones.

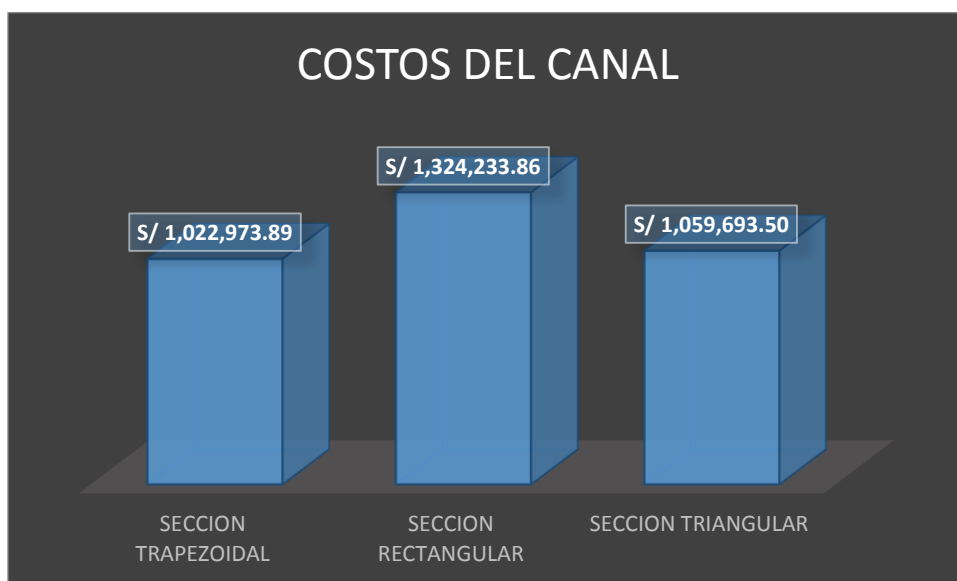


Figura 55. Costo de canales

Como cuarto **objetivo específico** tenemos **determinar la influencia del costo del proyecto de cada sección del canal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.**

Al evaluar los costos en diferentes secciones nos damos cuenta que el volumen de corte y relleno que posee cada sección es diferente variando el costo de cada proyecto, por ello el costo en diferentes secciones del proyecto influye en la reactivación del riego tecnificado ya que para la inversión se debe tomar en cuenta los costos de cada sección y evaluar qué tipo de sección es más rentable y provechoso para la comunidad campesina de Chirilla.

Como se puede apreciar en la figura 55 nos muestra que en cuanto al costo el canal de sección trapezoidal es ligeramente económico sobre otras secciones a causa de volúmenes de corte y relleno, esta es una de las razones de que la sección trapezoidal es la más idónea para construir en la comunidad de Chirilla.

Autores como Rodríguez y Villon mencionan que en zonas como Chirilla con terrenos de pendientes irregulares y accidentados es recomendable construir canales de sección trapezoidal por las mismas características que tiene dicho canal y su capacidad de resistencia a empujes laterales por el grado de inclinación que tiene en sus vértices laterales

4.5. Condiciones del riego tecnificado

Tabla 58. Condiciones actuales del riego tecnificado

	MUY BUENA	BUENA	PESIMA
Condiciones actuales			
Condiciones de fuentes de abastecimiento			

Fuente: Elaboración propia

Las instalaciones del riego tecnificado en encuentran en óptimas condiciones.



Figura 56. Instalaciones de riego tecnificado



Figura 57. Condiciones actuales

La condición de fuentes de abastecimiento del riego tecnificado se encuentra en buenas condiciones.



Figura 58. Reservorio principal fuente de abastecimiento del riego tecnificado

Tabla 59. Tipo de riego usado

	TIPO DE RIEGO
Métodos de riego	RIEGO POR GRAVEDAD

Fuente: Elaboración propia

El riego que usan actualmente en la comunidad de Chirilla a causa de lo que no funciona el riego tecnificado usan el riego por gravedad, el riego convencional usada durante generaciones.

Tabla 60. Rubro en la que se usa el agua

	RUBRO EN EL QUE SE USA EL AGUA
Uso de empleo de riego	AGRICULTURA Y GANADERIA

Fuente: Elaboración propia

La comunidad de Chirilla emplea su desarrollo en la ganadería y la agricultura, por ello es de suma importancia el recurso agua.

V. DISCUSIÓN

Los resultados que se han obtenido en la presente investigación con respecto al objetivo general: Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, han sido favorables ya que se cumplió el objetivo general de diseñar un canal hidráulico que influye de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado.

Como resultado indica que el canal diseñado cumplirá la función de alimentar de suficiente agua al reservorio y abastecer el riego tecnificado de manera eficaz y satisfactoria.

En cuanto al primer objetivo específico de la presente investigación como resultado del diseño de un canal de sección rectangular incide en la reactivación del riego tecnificado cumpliendo el objetivo de alimentar y abastecer de agua al reservorio y lo que es el riego tecnificado, por lo tanto, se acepta la hipótesis de que el diseño hidráulico de un canal de sección rectangular influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020,

Pero ya que la zona es accidentada y con pendientes de mucha irregularidad según Rodríguez no es recomendable construir este tipo de canales ya que puede sufrir de erosiones y deslizamiento.

En cuanto al segundo objetivo específico de la presente investigación como resultado del diseño de un canal de sección trapezoidal influye de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado cumpliendo el objetivo de alimentar y abastecer de agua al reservorio y lo que es el riego tecnificado, por lo tanto se acepta la hipótesis de que el diseño hidráulico de un canal de sección trapezoidal influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Como resultado del diseño y recomendaciones de diferentes autores como Rodríguez y Villon esta sección es la más recomendable para la zona ya que cuenta con pendientes irregulares y presencia de terrenos accidentados.

En cuanto al tercer objetivo específico de la presente investigación como resultado del diseño de un canal de sección triangular influye de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado cumpliendo el objetivo de alimentar el reservorio y abastecer de agua al riego tecnificado, por lo tanto se acepta la hipótesis de que el diseño hidráulico de un canal de sección triangular influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Como resultado de diseño y recomendaciones de diferentes autores como Villon y Rodríguez mencionan que esta sección es buena para terrenos de pendientes de mucha irregularidad, pero son usadas mayormente en cunetas para carreteras.

En cuanto al cuarto objetivo específico de la presente investigación como resultado de evaluación de costos de materiales, mano de obra y equipos el costo del proyecto influye en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, ya que la ejecución del proyecto depende del costo y la cantidad de inversión en ella.

Como resultado del análisis de alternativas de diferentes canales en cuanto al costo el canal de sección trapezoidal tiene un costo menor que las demás.

VI. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se concluye como resultado sobre el objetivo general, se encontró que el canal alimente de agua al reservorio y ella al sistema de riego tecnificado por lo tanto se concluye que, si influye significativamente en diseño del canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

En relación al primer objetivo específico, se encontró que el canal de sección rectangular incide de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Al realizar el diseño de un canal de sección rectangular desarrollamos el primer objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s por el canal con cuyo caudal de 0.40m³/s desde el punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección rectangular incide en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y podrá fácilmente suministrar de suficiente agua al sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

En relación al segundo objetivo específico, se encontró que el canal de sección trapezoidal influye de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Al realizar el diseño de un canal de sección trapezoidal desarrollamos el segundo objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s igual al diseño anterior ya que las características de la sección son similares, por el canal transcurre agua cuyo caudal es de 0.40m³/s con tirante de agua a 0.33m transportando desde el punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección trapezoidal influye en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y pueda fácilmente suministrar de suficiente agua al

sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

En relación al tercer objetivo específico, se encontró que el canal de sección triangular influye de manera significativa en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020.

Al realizar el diseño de un canal de sección triangular desarrollamos el tercer objetivo específico ya que la pendiente que tenemos en este caso 0.75% nos permite transportar el agua de manera eficaz con una velocidad de 1.96m/s, con tirante de agua igual a 0.45m transportando un caudal de 0.40m³/s desde el punto de captación hasta el reservorio cumpliendo que el recurso hídrico llegue con facilidad, de esta manera el canal de sección triangular influye en la reactivación del riego tecnificado proporcionando a que el reservorio contenga agua y pueda fácilmente suministrar de suficiente agua al sistema de riego tecnificado que se encuentra inoperativa a causa de que el canal actual construida de manera precaria no cumple con el propósito de hacer llegar agua al reservorio.

En relación al tercer objetivo específico, se encontró que el costo del proyecto influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020, ya que la ejecución del proyecto depende de su financiamiento.

Al evaluar los costos en diferentes secciones nos damos cuenta que el volumen de corte y relleno que posee cada sección es diferente variando el costo de cada proyecto, por ello el costo en diferentes secciones del proyecto influye en la reactivación del riego tecnificado ya que para la inversión se debe tomar en cuenta los costos de cada sección y evaluar qué tipo de sección es más rentable y provechoso para la comunidad campesina de Chirilla.

Como se puede apreciar en la figura 55 nos muestra que en cuanto al costo el canal de sección trapezoidal es ligeramente económico sobre otras secciones a causa de volúmenes de corte y relleno, esta es una de los razones de que la sección trapezoidal es la más idónea para construir en la comunidad de Chirilla.

Autores como Rodríguez y Villon mencionan que en zonas como Chirrila con terrenos de pendientes irregulares y accidentados es recomendable construir canales de sección trapezoidal por las mismas características que tiene dicho canal y su capacidad de resistencia a empujes laterales por el grado de inclinación que tiene en sus vértices laterales.

VII. RECOMENDACIONES

En este presente trabajo, se sugiere que se desarrolle un canal de sección trapezoidal ya que en tema de costos es menor y su sección es recomendable para este tipo de terrenos con pendientes de mucha irregularidad a causa del grado de inclinación que tiene y sus mismas características de dicho canal.

Se recomienda incluir el diseño como un ante-proyecto de gobierno local para mejorar la seguridad y fomentar al desarrollo a la población de la comunidad de Chirilla.

El costo del proyecto fue realizado con referencia del expediente técnico “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA LOCALIDADES DE CHIRILLA, OCCORO, QUICHCAPATA Y JERACCATA DEL DISTRITO LOS MOROCHUCOS - CANGALLO - AYACUCHO” en el año 2015 (de ejecutar el diseño actualizar los costos).

Se recomienda concientizar a la población Chirillana en el cuidado del medio ambiente y limpieza permanente del canal para mayor aprovechamiento del cauce revestido y así evitar un desborde a causa de saturación de basura o desmoronamiento que puede obstaculizar su rendimiento óptimo.

REFERENCIAS

- (1). **SCIELO**. *Calidad de agua de riego en suelos agrícolas y cultivos de Valle de San Luis Potisi, Mexico*. Mexico : s.n., 2011. pág. 27.
- (2). **FAO**. *Afrontar la escasez de agua*. Roma : s.n., 2013. pág. 19.
- (3). **BALTODANO QUINTERO, William y MORALES ÑURINDA, Sheila**. *Diseño hidráulico de un canal de 1Km de longitud que comprende parte de la zona 2,5,6 y 11 del municipio de ciudad sandino, de marzo a julio de 2015*. Nicaragua : s.n., 2015.
- (4). **ENDARA RAMOS, Diego Fernando**. *El sistema de riego tecnificado y su incidencia en la producción agrícola de las comunidades de Yallachanchi y Teodasin de la parroquia, Canton Pujilin provincia de Cotopaxi*. Ambato - Ecuador : s.n., 2015.
- (5). **CASIGNIA ANDRADE, Marcos Vinicio**. *Dimensionamiento hidráulico de una estructura de unión de dos canales*. Quito - Ecuador : s.n., 2014.
- (6). **ABARCA HUAMÁN, Luis Edgardo**. *Diseño hidráulico del canal de disipación que conecta un conducto con flujo supercrítico con un aforador parshall, empleando un modelo a escala*. Lima - Peru : s.n., 2013.
- (7). **LOPEZ RIVERA, Carmen Pilar**. *Limitaciones del riego artesanal y diseño de un sistema de riego por aspersión en el fundo Tauca-Tarma*. Lima - Peru : s.n., 2018.
- (8). **MEDINA QUISPE, Carolina Estefani y RAMIREZ PEÑA, Lizet Pola**. *Propuesta de conducción de agua para el desarrollo agrícola en parcelas de 1000 hectáreas en el proyecto olmos tinajones*. Trujillo - Peru : s.n., 2018.
- (9). **BLAS FERREL, Rixi Smith y MARTELL REYES, Oscar Francisco**. *Diseño hidráulico de un sistema de riego tecnificado por goteo para productos orgánicos en la localidad de Conache, distrito de Laredo*. Trujillo -Peru : s.n., 2017.
- (10). *Diseño óptimo de canales trapeciales usando programación no lineal – método faipa*. **Mena, Gamino, Queizan, y Palmitano**. 2014, Vol. XXXIII.
- (11). *manual básico de diseño de estructuras de disipación de energía hidráulica*. **VILLAMARIN**. 2013.
- (12). *Diseño y Construcción de un Canal Hidráulico de Pendiente Variable*. **SCIELO**. 6, 2017, Vol. 28.
- (13). **RODRIGUEZ RUIZ, Pedro**. *Hidraulica II*. Mexico - Oaxaca : s.n., 2008. pág. 10.
- (14). **CADAVID R., Juan H.** *Hidraulica de canales*. Medellin : Universidad EAFIAT, 2006. pág. 28.
- (15). **CHEREQUE MORAN, Wendor**. *Mecanica de fluidos 2*. Lima : Pontificia Universidad Catolica del Peru. pág. 14.
- (16). **RODRIGUEZ RUIZ, Pedro**. *Hidraulica II*. Mexico - Oaxaca : s.n., 2008. pág. 11.
- (17). **CADAVID R., Juan H.** *Hidraulica de canales*. Medellin : Universidad EAFIT, 2006. pág. 28.
- (18). **CHEREQUE MORAN, Wendor**. *Mecanica de fluidos 2*. Lima : Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- (19). **RPDRIGUEZ RUIZ, Pedro**. *Hidraulica II*. Mexico - Oaxaca : s.n., 208. pág. 11.
- (20). **CADAVID R., Juan H.** *Hidraulica de canales*. Medellin : Universidad EAFIT, 2006. pág. 39.
- (21). **CHEREQUE MORAN, Wendor**. *Mecanica de fluidos*. Lima : Pontificia

- Universidad Católica del Perú. pág. 15.
- (22). **RODRIGUEZ RUIZ, Pedro.** *Hidraulica II.* Mexico - Oaxaca : s.n., 2008. pág. 11.
- (23). **CADAVID R., Juan H.** *Hidraulica de canal.* Medellin : Universidad EAFIT, 2006.
- (24). **CHEREQUE MORAN, Wendor.** *Mecanica de fluidos 2.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú. pág. 15.
- (25). **CADAVID R, Juan H.** *Hidraulica de canales.* Medellin : Universidad EAFIT, 2006. pág. 38.
- (26). **CHEREQUE MORAN, Wendor.** *Mecanica de fluidos 2.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú. pág. 15.
- (27). **RODRIGUEZ RUIZ, Pedro.** *Hidraulica II.* Mexico - Oaxaca : s.n., 2008.
- (28). **ALCANTARA PORTAL, Víctor Franz.** *TOPOGRAFÍA CON ESTACIÓN TOTAL.* Cajamarca : s.n., 2015. pág. 7.
- (29). **SENCICO.** *Curso completo de topografía.* Peru : s.n., 2010. pág. 204.
- (30). **ZAMARRIPA MEDINA, Manuel.** *Apuntes de topografía.* Mexico : s.n., 2013. pág. 8.
- (31). —. *Apuntes de Topografía.* Mexico : s.n., 2013. pág. 183.
- (32). **DUQUE ESCOBAR, Gonzalo y ESCOBAR POTES, Carlos Enrique.** *Mecanica de lo suelos.* Colombia : s.n., 2002. pág. 32.
- (33). **BOTIA DIAZ, Wilmar Andres.** *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS Y MEMORIA DE CÁLCULO.* Bogota : s.n., 2015. pág. 54.
- (34). **ANA.** *Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.* Lima : s.n., 2010. pág. 7.
- (35). —. *Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.* Lima : s.n., 2010. pág. 9.
- (36). —. *Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.* Lima : s.n., 2010. pág. 11.
- (37). —. *Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.* Lima : s.n., 2010. pág. 11.
- (38). **MINAGRI.** *Manual del calculo de eficiencia para sistemas de riego.* Lima : s.n., 2015. pág. 19.
- (39). —. *Manual del calculo de eficiencia para sistemas de riego.* Lima : s.n., 2015. pág. 21.
- (40). —. *Manual del calculo de eficiencia para sistemas de riego.* Lima : s.n., 2015. pág. 21.
- (41). —. *Manual de calculo de eficiencia para sistema de riego.* Lima - Peru : s.n., 2015. pág. 14.
- (42). —. *Mnual del calculo de eficiencia para sistemas de riego.* Lima - peru : s.n., 2015. pág. 16.
- (43). —. *Mnual del calculo de eficiencia para el sistema de riego.* Lima - Peru : s.n., 2015. pág. 19.
- (44). **HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto.** *Metodologia de la Investigacion.* Mexico : s.n., 2014. pág. 127.
- (45). —. *Metodologia e la investigacion.* Mexico : s.n., 2014. pág. 152.

- (46). —. *Metodología de la investigación*. Mexico : s.n., 2014. pág. 93.
- (47). **ARIAS, Fidas G.** *El proyecto de investigación*. Venezuela : s.n., 2012. pág. 24.
- (48). **HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto.** *Metodología de la investigación*. Mexico : s.n., 2014. pág. 5.
- (49). **ARIAS, Fidas G.** *El Proyecto de Investigación*. Caracas - Venezuela : s.n., 2014. pág. 57.
- (50). —. *El proyecto de investigación*. Caracas - Venezuela : s.n., 2012. pág. 57.
- (51). —. *El proyecto de investigación*. Caracas - Venezuela : s.n., 2012. pág. 60.
- (52). —. *El Proyecto de Investigación*. Caracas - Venezuela : s.n., 2012. pág. 82.
- (53). —. *El Proyecto de Investigación*. Caracas - Venezuela : s.n., 2012. pág. 84.
- (54). **HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto.** *Metodología de la investigación científica*. Mexico : s.n., 2014. pág. 175.
- (55). **Arias, Fidas G.** *El proyecto de investigación*. Venezuela : s.n., 2012. pág. 26

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Alternativas de diseño hidráulico de un canal

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
ALTERNATIVAS DE DISEÑO HIDRÁULICO DE UN CANAL	Para este concepto Cadavid afirma lo siguiente." Un canal es toda conducción abierta o cerrada, que exhibe un funcionamiento de flujo a superficie libre." (2006, p. 27)	Para estudiar las alternativas de diseño hidráulico de un canal se considera necesaria los diferentes tipos de canales y la recolección de datos correspondientes basados en los antecedentes para la reactivación del riego tecnificado	Canal de sección rectangular	Levantamiento topográfico	Estación total	De razón
				Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos	De razón
				Dimensionamiento	Ecuaciones y Hcanales	De razón
			Canal de sección trapezoidal	Levantamiento topográfico	Estación total	De razón
				Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos	De razón
				Dimensionamiento	Ecuaciones y Hcanales	De razón
			Canal de sección triangular	Levantamiento topográfico	Estación total	De razón
				Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos	De razón
				Dimensionamiento	Ecuaciones y Hcanales	De razón
			Costo y presupuesto	Planos y revista de costos	Excel	De razón

Variable dependiente: Reactivación del riego tecnificado

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
REACTIVACIÓN DEL RIEGO TECNIFICADO	Para este concepto MINAGRI afirma lo siguiente. "El riego por aspersión es un método de riego mecanizado o presurizado, ya que necesita de mecanismos que generan presión para mover el agua." (2015, p. 19)	Para la reactivación del riego tecnificado mediante el diseño de canal se evaluara las condiciones actuales del riego en la comunidad, señalando así los métodos de riego que utilizan, en que rubros emplean el riego y las respectivas fuentes de abastecimiento del riego tecnificado	Condiciones actuales	Muy buena	Cuaderno de apuntes	De razón
				Buena		
				Pésima		
			Métodos de riego	Observación directa	Cuaderno de apuntes	De razón
			Uso de empleo de riego	Observación directa	Cuaderno de apuntes	De razón
			Condiciones de fuentes de abastecimiento	Muy buena	Cuaderno de apuntes	De razón
Buena						
Pésima						

MATRIZ DE CONSISTENCIA

titulo: "Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020"					Tipo y diseño de investigación	
problema	objetivos	hipotesis	variables e indicadores			
problema general	objetivo general	hipotesis general	variable 1: Alternativas de diseño hidráulico de un canal			
¿Cómo influye el diseño hidráulico de un canal en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020?	Determinar la influencia del diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020	El diseño hidráulico de un canal influye significativamente en la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodo: Descriptivo Tipo: Correlacional - causal Nivel: Descriptiva - correlacional Diseño: No experimental transversal Poblacion: 80 familias beneficiarias de la comunidad de Chirilla Muestra: 80 familias Muestreo: No probabilístico del tipo censal Técnicas: Observación directa Instrumento: Guías de observación de campo, análisis documental
				Canal de sección rectangular	Levantamiento topográfico	
	Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos				
	Dimensionamiento	Ecuaciones y Hojas				
	Levantamiento topográfico	Estación total				
	Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos				
	Dimensionamiento	Ecuaciones y Hojas				
	Levantamiento topográfico	Estación total				
	Análisis granulométrico	Laboratorio de suelos				
	Dimensionamiento	Ecuaciones y Hojas				
	Costo y presupuesto	Planos y revista de costos	Excel			
			variable 1: Reactivación del riego tecnificado			
			dimensiones	indicadores	Instrumentos	
			Condiciones actuales	Muy buena	Cuaderno de apuntes	
				Buena		
				Pesima		
			Metodos de riego	Observación directa	Cuaderno de apuntes	
			Uso de empleo de riego	Observación directa	Cuaderno de apuntes	
			Condiciones de avastamiento	Muy buena	Cuaderno de apuntes	
				Buena		
				Pesima		

Nivel - diseño de investigación	Poblacion y muestra	Tecnicas e instrumentos
<p>Nivel : Descriptiva - correlacional</p> <p>Tipo : Correlacional - causal</p> <p>Diseño : No experimental transversal</p>	<p>Poblacion: La población de la presente investigación se conforma por las personas beneficiarias de la comunidad campesina de Chirilla con un alrededor de 80 familias y un aproximado población beneficiaria de 310 personas.</p> <p>Tipo de muestreo <i>muestra censal</i> Hernández (2014), No todas las investigaciones tienen una muestra, pero en la mayoría si, cuando se realiza muestra censal es aquella donde todas las unidades son consideradas en la muestra.</p> <p>Tamaño de muestra La muestra del presente proyecto de investigación consta de 80 familias veneficiarias en la comunidad de chirilla.</p>	<p>Variable 1 : Alternativas de diseño hidráulico de un canal Tecnicas : Levantamiento topografico y analisis granulometrico Instrumentos : Ensayos y estudios topograficos Autor : Glicerio Bellido Moreno Año : 2020 Monitoreo : individual Ambito de aplicación: Comuneros de la comunidad campesina de Chirilla</p> <p>Forma de administracion: individual</p> <p>Variable 2 : Reactivación del riego tecnificado Tecnicas : Tabla de medicion Instrumentos : Cuaderno de apuntes Autor: Glicerio bellido Moreno Año: 2020 Monitoreo: individual Ambito de aplicación: Comuneros de la comunidad campesina de Chirilla</p> <p>Forma de administracion: Individual</p>

ANEXO 2

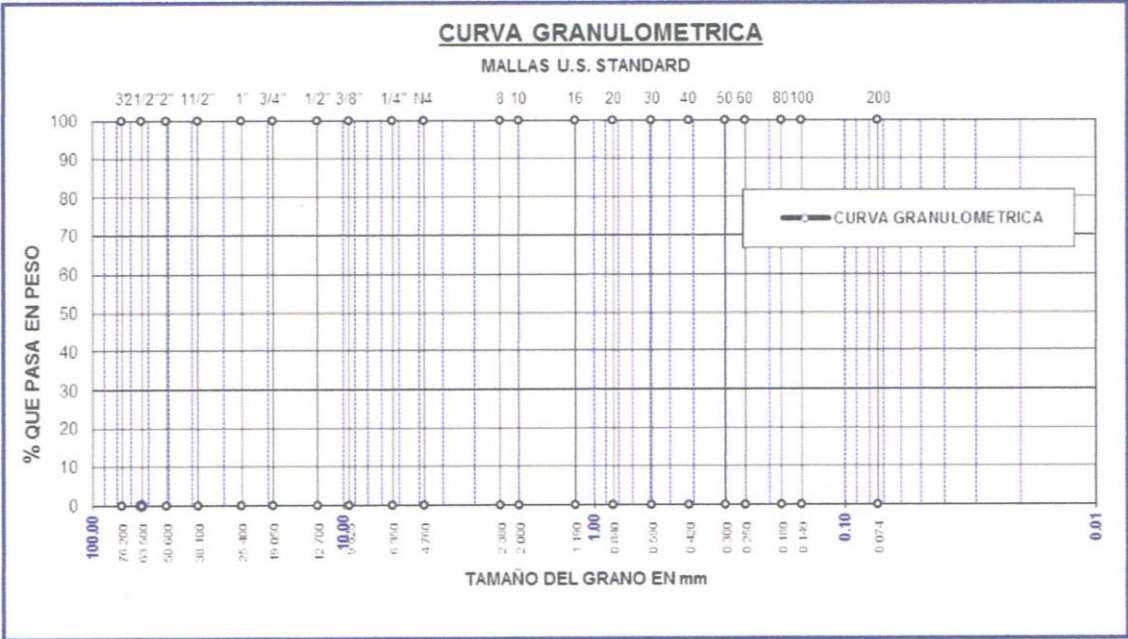
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Primera validación del instrumento de recolección de datos

PUNTO DE ORIGEN	PUNTO OBSERVADO	ABSISAS		ORDENADAS		COORDENADAS	
		+	-	+	-	X	Y
		PP					
ABSISA	ORDENADA						


LUIS FERNANDO
NUÑEZ VILELA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 152657

DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE AGREGADOS						
TAMIZ mm	TAMIZ Pulg.	PESO RETENIDO Gramos	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	% PASA NORMA ASTM




LUIS FERNANDO NUÑEZ VILELA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 152657

	TIPOS DE RIEGO				
Métodos de riego					

	RUBRO EN EL QUE SE USA EL AGUA				
Uso de empleo de riego					

	MUY BUENA	BUENA	PESIMA
Condiciones actuales			
Condiciones de fuentes de abastecimiento			


 LUIS FERNANDO
 NÚÑEZ VILELA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 182657

Segunda validación del instrumento de recolección de datos



glicerio bellido moreno <gliceriobellido@gmail.com>
para jlbenites8411 ▾

27 jun. 2020 12:14 (hace 7 días) ☆ ↶ ⋮

Buenos días ingeniero Benitez, Soy Glicerio Bellido Moreno, estudiante del IX ciclo del curso de proyecto de investigación de la universidad sesar vallejo que usted lleva a cargo, así mismo mediante el medio solicito de manera encarecida que usted pueda validar los instrumentos de recolección de datos de mi proyecto de investigación titulada "Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020", así mismo adjunto mis respectivos datos

DNI: 73880551

Código de Estudiante:7000949770

Adjunto también mediante el medio las 2 fichas de recolección de datos que abarca mi proyecto de investigación

2 archivos adjuntos



JOSE LUIS
para mí ▾

27 jun. 2020 21:20 (hace 7 días) ☆ ↶ ⋮

Estimado (a). Glicerio Bellido Moreno

Habiendo revisado tus instrumentos para a recolección de datos, de tu PI titulado "Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020", doy por **VALIDADO** para que pueda aplicar en su desarrollo de tesis.

Atte. Mg. Jose Luis Benites Zuñiga
Ingeniero Civil
CIP 126769

--

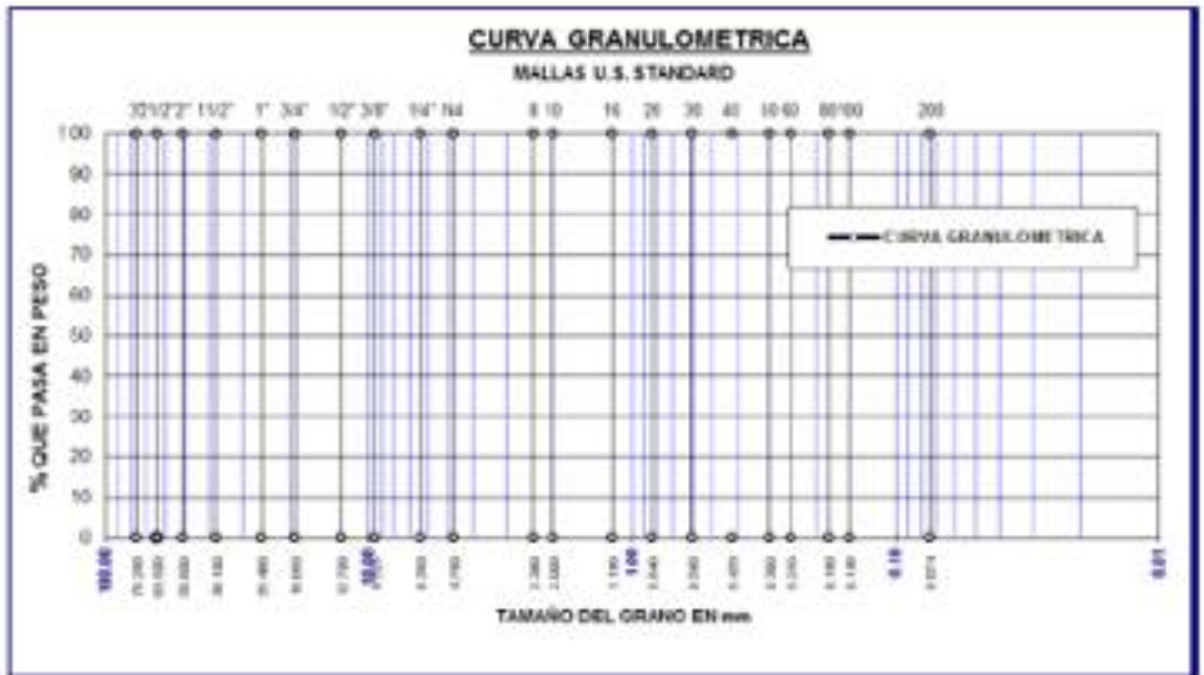
Atte.

Ing. Jose Luis Benites Zuñiga

Tercera validación del instrumento de recolección de datos

PUNTO DE ORIGEN		PUNTO OBSERVADO	ABSISAS		ORDENADAS		COORDENADAS	
PP			+	-	+	-	X	Y
ABSISA	ORDENADA							

DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE AGREGADOS						
TAMIZ mm	TAMIZ Pulg.	PESO RETENIDO Gramos	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	% PASA NORMA ASTM

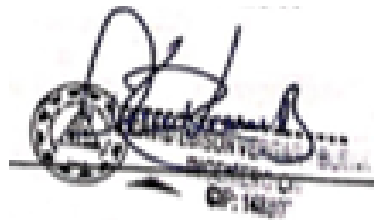


ING. EN CIVIL
RUBEN VERGARA S.J.
C.P. 14327

	TIPOS DE RIEGO				
Métodos de riego					

	RUBRO EN EL QUE SE USA EL AGUA				
Uso de empleo de riego					

	MUY BUENA	BUENA	PESIMA
Condiciones actuales			
Condiciones de fuentes de abastecimiento			



ANEXO 5

DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTOS	X	Y	Z	POSICION DE CALICATAS
1	579116.701	8502625.73	3644.7227	
1	579204.188	8502580.86	3641.8404	
2	579125.814	8502638.13	3643.1598	
3	579126.164	8502637.38	3642.7087	
4	579122.998	8502633.68	3643.0647	
5	579143.977	8502603.2	3644.1406	
6	579139.096	8502600.74	3643.5985	
7	579137.58	8502614	3642.5428	
8	579132.98	8502610.79	3643.9673	
9	579159.316	8502581.76	3642.7002	
10	579155.535	8502578.81	3642.7501	
11	579177.442	8502552.94	3642.4008	
12	579180.711	8502555.83	3642.4306	
13	579211.84	8502529.24	3641.9364	
14	579209.126	8502525.57	3642.1034	
15	579241.887	8502516.46	3641.8773	
16	579240.293	8502512.68	3642.0925	
17	579268.892	8502504.14	3641.3057	
18	579270.083	8502507.16	3641.0672	
19	579291.02	8502501.55	3640.1795	
20	579290.244	8502499.34	3640.3805	
21	579281.462	8502501.06	3640.737	CALICATA
22	579318.04	8502498.16	3639.7894	
23	579318.015	8502495.42	3639.8256	
24	579350.207	8502495.92	3640.124	
25	579351.403	8502500.8	3639.5271	
26	579393.603	8502501.04	3638.9492	
27	579393.484	8502496.91	3639.6795	
28	579385.664	8502503.9	3638.7523	
2	579450.425	8502497.62	3640.4692	
29	579409.184	8502502.23	3639.0072	
30	579409.259	8502496.99	3640.0271	
31	579431.793	8502506.67	3639.0507	
32	579432.123	8502499.64	3640.2341	
33	579443.545	8502506.95	3639.1994	
34	579442.454	8502499.2	3640.7852	
35	579452.099	8502504.84	3639.003	
36	579463.019	8502494.31	3639.573	
37	579464.76	8502498.95	3638.6123	

38	579488.468	8502494.47	3638.7508	
39	579487.114	8502491.31	3639.373	
40	579492.553	8502492.26	3638.5964	
41	579501.534	8502491.32	3638.9142	
42	579501.894	8502486.88	3639.5104	
43	579520.865	8502495.39	3639.9894	
44	579520.601	8502499.6	3639.4087	
45	579528.641	8502501.29	3639.2451	CALICATA
46	579550.985	8502504.33	3638.9024	
47	579550.923	8502499.72	3639.8857	
48	579573.998	8502504.37	3638.1665	
49	579572.887	8502500.45	3639.034	
50	579576.042	8502503.69	3637.923	
3	579563.548	8502505.97	3638.5592	
51	579600.44	8502501.12	3637.6099	
52	579599.037	8502496.98	3638.238	
53	579623.004	8502488.86	3637.3528	
54	579622.005	8502485.62	3638.0703	
55	579656.587	8502477.9	3637.3271	
56	579654.621	8502474.88	3637.8115	
57	579656.771	8502477.02	3637.0916	
58	579674.154	8502467.48	3637.2484	
59	579671.717	8502463.8	3638.1753	
60	579677.563	8502464.94	3637.1591	
61	579674.22	8502462.01	3638.2599	
62	579677.207	8502464.47	3637.0057	
4	579709.689	8502431.6	3639.3786	
63	579698.977	8502449.95	3637.0891	
64	579697.068	8502445.67	3638.4226	
65	579709.757	8502442.85	3636.9701	
66	579706.557	8502438.88	3638.3205	
67	579731.489	8502423.17	3636.8121	
68	579728.945	8502420.94	3637.8768	
69	579738.638	8502417.42	3636.9324	
70	579735.747	8502414.51	3637.6691	
71	579766.88	8502391.42	3637.1338	
72	579763.497	8502389.58	3638.1055	
73	579771.822	8502384.9	3637.3082	
74	579773.567	8502383.28	3637.1332	
75	579776.491	8502379.14	3637.3168	CALICATA
76	579776.492	8502379.73	3637.2455	
5	579712.89	8502463.69	3634.9424	
77	579761.626	8502407.46	3637.0396	
78	579753.346	8502434.79	3637.0261	

79	579757.506	8502436.37	3637.8582	
80	579748.554	8502453.85	3636.8182	
81	579751.821	8502455.86	3637.3382	
82	579741.771	8502460.86	3636.581	
83	579743.956	8502464.81	3637.6684	
6	579835.035	8502300.62	3634.9426	
84	579787.004	8502356	3637.1251	
85	579793.765	8502333.81	3636.9128	
86	579789.312	8502332.78	3637.7659	
87	579797.934	8502314.11	3636.8188	
88	579794.665	8502312.81	3637.265	
89	579803.745	8502304.85	3636.6723	
90	579801.582	8502302.92	3637.2415	
91	579829.257	8502293.86	3636.5007	
92	579825.746	8502291.8	3637.1685	
93	579845.201	8502282.36	3636.6581	
94	579841.713	8502280.39	3637.0566	
95	579848.105	8502278.18	3636.3879	
96	579857.853	8502229.28	3641.0838	
7	579866.373	8502228.38	3639.0335	
97	579858.127	8502267.66	3636.6152	
98	579855.306	8502264.13	3637.3154	
99	579868.554	8502249.98	3636.5943	
100	579864.072	8502248.05	3637.5536	
101	579872.659	8502233.45	3636.5401	CALICATA
102	579879.436	8502209.13	3636.4032	
103	579875.799	8502209.43	3636.9961	
104	579873.828	8502196.43	3637.3551	
105	579871.137	8502197.6	3637.0895	
106	579863.389	8502172.59	3636.2723	
107	579860.555	8502172.62	3636.7142	
108	579864.348	8502150.2	3636.6367	
109	579861.772	8502149.24	3636.912	
110	579868.787	8502134.61	3636.6505	
111	579873.613	8502124.99	3636.9401	
112	579871.305	8502124.23	3636.8198	
113	579868.751	8502110.71	3637.9081	
8	579888.696	8502041.18	3639.7968	
114	579885.571	8502106.28	3636.8731	
115	579881.955	8502104.67	3636.7603	
116	579890.648	8502088.53	3636.9029	
117	579886.71	8502087.82	3637.0202	
118	579903.375	8502044.51	3636.372	
119	579902.022	8502041.63	3637.0434	

120	579917.748	8502023.15	3636.3611	
121	579914.369	8502020.74	3637.0522	
122	579920.371	8502013.78	3636.5589	CALICATA
123	579928.628	8502002.5	3636.4103	
124	579926.209	8502002.11	3636.5756	
125	579937.889	8501975.79	3635.8963	
126	579938.139	8501956.07	3637.7172	
9	579949.06	8501898.94	3639.4571	
127	579946.563	8501951.46	3635.7266	
128	579942.056	8501950.92	3636.8986	
129	579949.301	8501927.71	3636.9172	
130	579951.918	8501927.84	3635.8576	
131	579961.87	8501900.91	3635.5961	
132	579971.672	8501883.6	3635.7507	
133	579967.929	8501882.48	3637.0092	
134	579990.118	8501848.57	3635.5309	
135	579986.575	8501847.33	3636.6136	
136	579996.364	8501834.64	3635.4276	CALICATA
137	580003.965	8501821.88	3635.4737	
138	580000.117	8501820.39	3636.1639	
139	580015.527	8501800.26	3635.3467	
140	580011.162	8501799.31	3636.4161	
141	580019.276	8501794.84	3635.5768	
142	580011.725	8501781.42	3639.9389	
10	580019.842	8501763.38	3639.0148	
143	580023.682	8501779.84	3635.37	
144	580019.265	8501778.53	3637.7625	
145	580029.018	8501766.73	3635.2733	
146	580042.968	8501742.01	3635.3976	
147	580040.703	8501740.41	3635.4722	
148	580046.495	8501736.61	3635.4442	
149	580043.741	8501735.39	3635.5661	
150	580058.365	8501713.26	3634.9657	
151	580055.75	8501712.33	3636.1135	
152	580074.624	8501691.67	3635.2594	
153	580072.413	8501690.3	3636.5763	
154	580093.023	8501668.67	3635.9791	
155	580089.94	8501666.25	3637.6037	
156	580106.912	8501653.33	3635.7436	
157	580103.388	8501650.74	3637.4705	
158	580120.917	8501634.18	3635.9389	
159	580117.683	8501631.94	3637.4693	
160	580130.465	8501620.44	3636.3576	
161	580127.057	8501617.77	3638.4718	

162	580134.993	8501618.93	3634.7076	
163	580146.695	8501603.49	3636.0828	
164	580143.383	8501601.05	3637.8501	
165	580162.108	8501588.35	3636.1123	
166	580159.195	8501585.71	3638.0245	
167	580172.5	8501575.64	3636.3597	
168	580168.683	8501573.29	3638.8622	
169	580168.754	8501573.21	3638.723	
170	580059.777	8501714.09	3635.1506	
171	580082.061	8501684.13	3635.0407	
172	580106.396	8501657.73	3635.0531	
173	580116.512	8501646.23	3634.7797	
174	580133.048	8501622.78	3634.648	
175	580153.907	8501600.44	3634.5442	
176	580168.893	8501586.11	3634.5412	
177	580178.066	8501574.41	3634.363	
178	580180.415	8501570.27	3634.3345	
179	580181.749	8501555.57	3638.3382	
11	580201.412	8501511.88	3643.202	
180	580186.921	8501559.92	3635.1452	
181	580194.091	8501554.85	3634.294	
182	580206	8501541.4	3634.1841	
183	580203.877	8501539.4	3635.2133	
184	580215.4	8501517.09	3635.7613	CALICATA
185	580219.381	8501517.18	3634.3879	
186	580229.882	8501498.67	3634.3909	
187	580237.726	8501489.46	3634.4863	
188	580234.384	8501486.5	3635.756	
189	580253.622	8501471.1	3634.1828	
190	580250.167	8501469.49	3635.6452	
191	580262.424	8501458.35	3634.2385	
192	580258.066	8501440.6	3639.4455	
12	580267.111	8501414.49	3638.416	
193	580264.465	8501454.97	3634.1284	
194	580261.984	8501451.35	3635.5538	
195	580267.491	8501449.34	3634.117	
196	580264.479	8501447.19	3635.2676	
197	580275.411	8501425.49	3634.2531	
198	580272.909	8501424.6	3634.6242	
199	580275.06	8501419.19	3634.2672	CALICATA
200	580277.949	8501408.67	3634.0147	
201	580275.824	8501408.83	3634.3507	
202	580276.992	8501393.08	3633.9921	
203	580274.771	8501393.15	3635.0131	

204	580279.566	8501377.76	3634.452	
205	580275.955	8501375.62	3635.1375	
206	580290.185	8501365.15	3634.2123	
207	580288.836	8501362.66	3634.5403	
208	580299.446	8501360.8	3634.0682	
209	580298.596	8501357.67	3634.9879	
210	580319.348	8501343.85	3633.8179	
211	580317.012	8501341.33	3635.1808	
212	580336.042	8501328.26	3634.1329	
213	580334.072	8501325.62	3635.298	
214	580346.543	8501314.18	3634.1121	
215	580343.502	8501311.44	3635.5146	
216	580352.711	8501298.61	3634.6091	
217	580362.444	8501294.01	3634.1551	
218	580358.587	8501291.03	3635.747	
219	580378.404	8501286.65	3634.1931	
220	580375.919	8501284.02	3635.0564	
221	580402.349	8501273.6	3634.2941	
222	580400.410	8501270.52	3634.9602	
223	580415.412	8501263.39	3634.0435	
224	580412.044	8501261.21	3635.158	
225	580410.892	8501263.75	3634.7785	CALICATA
226	580423.275	8501251.02	3634.4738	
227	580433.293	8501241.71	3634.1729	
228	580441.534	8501231.51	3634.0011	
229	580437.996	8501228.72	3635.117	
230	580455.182	8501215.18	3634.7863	
231	580458.602	8501215.54	3633.7152	
232	580467.047	8501202.05	3635.0447	
233	580469.17	8501203.07	3633.7532	
234	580486.176	8501191.5	3635.0826	
235	580484.29	8501188.65	3635.8114	
236	580488.769	8501194.65	3633.7138	
237	580501.205	8501187.22	3633.9438	
238	580497.761	8501173.45	3637.4939	
13	580636.459	8501011.79	3636.0452	
239	580507.365	8501181.83	3633.8556	
240	580504.732	8501178.24	3634.4874	
241	580515.746	8501167.97	3633.9684	
242	580511.295	8501167.18	3634.6178	
14	580608.216	8501049.76	3635.6995	
243	580509.87	8501178.58	3633.7692	
244	580507.392	8501176.07	3634.2155	
245	580515.841	8501167.4	3633.8997	

246	580511.75	8501167.03	3634.4929	
247	580516.771	8501157.83	3633.7362	
248	580513.844	8501156.52	3634.2491	
249	580535.591	8501133.7	3633.1417	
250	580532.926	8501132.19	3634.3692	
251	580569.027	8501101.31	3632.9651	
252	580565.941	8501099.02	3634.8597	
253	580581.804	8501087.21	3632.8646	
254	580579.198	8501084.52	3634.507	
255	580591.239	8501079.3	3632.7273	
256	580589.122	8501076.01	3634.0093	
257	580606.828	8501062.66	3632.6589	
258	580604.907	8501060.98	3633.3766	
259	580633.876	8501028.93	3632.5993	CALICATA
260	580632.332	8501027.82	3633.2667	
261	580646.685	8501009.59	3632.6047	
262	580639.303	8501006.9	3635.6959	
15	580692.843	8500872.36	3633.0913	
263	580648.652	8501001.43	3632.3908	
264	580646.29	8501000.57	3633.1905	
265	580653.954	8500972.67	3632.3694	
266	580652.148	8500972.03	3632.9298	
267	580666.929	8500938.09	3632.2958	
268	580664.375	8500937.43	3633.1174	
269	580670.473	8500926.76	3632.3141	
270	580668.721	8500926.21	3632.8757	
271	580679.115	8500907.5	3633.241	
272	580681.322	8500908.47	3632.2481	
273	580695.476	8500874.67	3632.1798	
274	580704.094	8500845.49	3632.1763	
275	580701.325	8500844.76	3633.0139	
276	580715.857	8500807.31	3633.0003	
277	580718.112	8500808.14	3632.0049	
278	580727.965	8500778.57	3631.9361	
279	580725.32	8500777.94	3633.0981	
280	580732.838	8500754.1	3632.8983	
281	580735.442	8500753.78	3632.1319	
282	580737.44	8500743.61	3632.4787	
283	580727.493	8500736.04	3637.5499	
16	580762.04	8500609.59	3634.2378	
284	580736.534	8500733.66	3633.1848	
285	580738.933	8500733.82	3632.507	
286	580737.884	8500707.65	3631.8946	
287	580735.574	8500707.81	3632.7571	

288	580741.07	8500683.62	3631.5345	
289	580737.609	8500681.51	3632.9868	
290	580743.805	8500673.86	3631.253	
291	580740.312	8500672.22	3632.9578	
292	580761.935	8500632.35	3630.8908	
293	580757.846	8500631.05	3632.9353	
294	580771.682	8500604.65	3630.6649	
295	580767.701	8500604.63	3632.8854	
296	580773.752	8500588.65	3630.7936	
297	580768.413	8500590.11	3632.9306	
298	580773.178	8500586.05	3630.77	
299	580764.53	8500586.97	3634.0942	
17	580752.275	8500569.53	3634.4823	
300	580758.821	8500570.59	3632.8886	
301	580763.157	8500567.31	3630.3016	
302	580751.083	8500553.2	3630.4685	
303	580747.483	8500559.78	3633.3153	
304	580733.626	8500543.75	3629.5631	
305	580723.741	8500538.32	3629.1154	
306	580716.189	8500529.91	3628.7197	
307	580718.328	8500519.93	3628.5025	
308	580730.178	8500507.49	3628.4599	
309	580708.76	8500511.12	3630.5543	
310	580694.129	8500504.04	3633.0987	
311	580705.971	8500494.91	3632.8865	
312	580705.458	8500480.78	3632.8886	
313	580728.935	8500480.24	3632.8974	
314	580729.333	8500494.43	3632.9087	
315	580691.962	8500502.17	3633.7089	
316	580678.799	8500508.78	3633.818	
317	580742.188	8500562.67	3635.6904	
318	580693.53	8500507.64	3632.373	
319	580689.162	8500516.53	3631.7415	
320	580703.703	8500513.06	3630.7288	
321	580703.365	8500521.55	3630.0738	
322	580720.431	8500509.54	3629.4731	
323	580710.335	8500522.1	3629.1861	
324	580730.74	8500503.71	3628.8779	

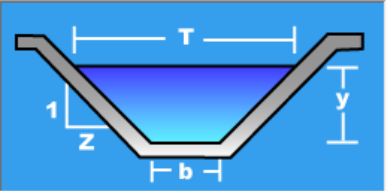
CÁLCULOS EN H-CANALES

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text" value="Cirilla"/>	Proyecto: <input type="text" value="Alternativas de diseño"/>
Tramo: <input type="text" value="Chirilla - Morcco"/>	Revestimiento: <input type="text" value="Concreto frotachado"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.40"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.28"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0075"/>	m/m



Resultados:

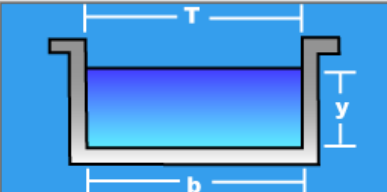
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3281"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.2079"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1995"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1651"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9361"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.0052"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.3869"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5330"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text" value="Cirilla"/>	Proyecto: <input type="text" value="Alternativas de diseño"/>
Tramo: <input type="text" value="Chirilla - Morcco"/>	Revestimiento: <input type="text" value="Concreto frotachado"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.40"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.28"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0075"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.8778"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.0356"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2458"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1207"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2800"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.6274"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.5546"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="1.0128"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
Ancho de solera (b): m
Talud (Z):
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante normal (y): m Perímetro (p): m
Área hidráulica (A): m² Radio hidráulico (R): m
Espejo de agua (T): m Velocidad (v): m/s
Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
Tipo de flujo:

RESULTADOS DE CANAL DE SECCION TRAPEZOIDAL

<u>Estación</u>	<u>Volumen de corte</u>	<u>Volumen de relleno</u>	<u>Volumen de corte acumulado</u>	<u>Volumen de relleno acumulado</u>	<u>Volumen neto acumulado</u>
0+010.000	0	0	0	0	0
0+020.000	33.51	0	33.51	0	33.51
0+030.000	32.43	0	65.94	0	65.94
0+040.000	36.24	0	102.18	0	102.18
0+050.000	65.52	0	167.7	0	167.7
0+060.000	83.67	0	251.37	0	251.37
0+070.000	66.06	0	317.43	0	317.43
0+080.000	48.33	0	365.76	0	365.76
0+090.000	40.13	0	405.89	0	405.89
0+100.000	39.23	0	445.12	0	445.12
0+110.000	38.73	0	483.86	0	483.86
0+120.000	38.63	0	522.49	0	522.49
0+130.000	38.7	0	561.19	0	561.19
0+140.000	38.23	0	599.42	0	599.42
0+150.000	36.92	0	636.35	0	636.35
0+160.000	37.35	0	673.7	0	673.7
0+170.000	40.42	0	714.12	0	714.12
0+180.000	43.67	0	757.79	0	757.79
0+190.000	43.06	0	800.85	0	800.85
0+200.000	37.45	0	838.29	0	838.29
0+210.000	29.7	0	868	0	868
0+220.000	23.57	0	891.57	0	891.57

0+230.000	16.81	0	908.38	0	908.38
0+240.000	7.18	0.69	915.56	0.69	914.87
0+250.000	2.06	1.85	917.62	2.54	915.08
0+260.000	2.37	2.41	919.99	4.95	915.05
0+270.000	2.27	2.59	922.26	7.54	914.73
0+280.000	1.34	2.75	923.6	10.29	913.32
0+300.000	3.66	5.14	927.27	15.42	911.85
0+320.000	13.59	2.32	940.86	17.74	923.12
0+340.000	12.78	4.15	953.64	21.89	931.75
0+360.000	2.78	9.21	956.42	31.1	925.32
0+380.000	6.52	5.92	962.94	37.02	925.92
0+390.000	5.94	0.71	968.88	37.72	931.15
0+400.000	4.47	1.34	973.35	39.07	934.28
0+410.000	2.45	2.59	975.8	41.66	934.14
0+420.000	3.06	2.08	978.86	43.74	935.12
0+430.000	4.42	0.7	983.28	44.44	938.84
0+440.000	6.35	0.14	989.63	44.58	945.04
0+450.000	10.75	0	1000.37	44.58	955.79
0+460.000	20.51	0	1020.88	44.58	976.3
0+470.000	27.09	0	1047.98	44.58	1003.39
0+480.000	24.36	0	1072.34	44.58	1027.76
0+490.000	20.33	0	1092.67	44.58	1048.09
0+500.000	18.23	0	1110.9	44.58	1066.32
0+510.000	15.84	0	1126.74	44.58	1082.15
0+520.000	8.81	0.45	1135.54	45.03	1090.51
0+530.000	2.29	2.59	1137.83	47.62	1090.21
0+540.000	1.34	4.13	1139.16	51.75	1087.42
0+550.000	1.46	4.13	1140.62	55.87	1084.75
0+560.000	1	5.32	1141.62	61.19	1080.43
0+570.000	0.72	6.01	1142.34	67.2	1075.14
0+580.000	0.97	5.36	1143.31	72.56	1070.76
0+590.000	1.19	4.7	1144.5	77.26	1067.24
0+600.000	1.55	3.51	1146.05	80.77	1065.28
0+610.000	1.45	3.63	1147.51	84.39	1063.11
0+620.000	1.76	3.47	1149.26	87.87	1061.39
0+630.000	2.07	2.54	1151.33	90.41	1060.92
0+640.000	2.03	2.89	1153.36	93.31	1060.05
0+650.000	2.56	2.6	1155.92	95.91	1060.01
0+660.000	2.64	2.38	1158.56	98.28	1060.28
0+670.000	3.16	2.12	1161.72	100.41	1061.31
0+680.000	3.18	2.08	1164.9	102.48	1062.42
0+690.000	2.4	2.76	1167.31	105.24	1062.07
0+700.000	2.49	2.69	1169.8	107.93	1061.87
0+710.000	6.44	1.18	1176.24	109.11	1067.13

0+720.000	31.06	0	1207.3	109.11	1098.19
0+730.000	72.31	0	1279.61	109.11	1170.49
0+740.000	83.45	0	1363.06	109.11	1253.95
0+750.000	63.54	0	1426.6	109.11	1317.49
0+760.000	48.87	0	1475.47	109.11	1366.36
0+770.000	42.61	0	1518.08	109.11	1408.97
0+780.000	36.58	0	1554.66	109.11	1445.55
0+790.000	31.73	0	1586.39	109.11	1477.28
0+800.000	28.11	0	1614.5	109.11	1505.39
0+810.000	28.66	0	1643.16	109.11	1534.05
0+820.000	29.95	0	1673.11	109.11	1564
0+830.000	17.48	0.23	1690.6	109.35	1581.25
0+840.000	4.18	2.19	1694.78	111.54	1583.24
0+850.000	5.45	2.01	1700.23	113.56	1586.67
0+860.000	11.96	0.05	1712.18	113.61	1598.57
0+870.000	14.36	0	1726.54	113.61	1612.94
0+880.000	15.04	0	1741.58	113.61	1627.97
0+890.000	15.14	0	1756.72	113.61	1643.11
0+900.000	15.55	0	1772.27	113.61	1658.66
0+910.000	11.77	5.19	1784.04	118.8	1665.24
0+920.000	12.57	5.19	1796.61	123.99	1672.62
0+930.000	18.2	0	1814.82	123.99	1690.82
0+940.000	12.61	4.08	1827.43	128.07	1699.36
0+950.000	20.13	3.98	1847.56	132.05	1715.51
0+960.000	26.26	0	1873.81	132.05	1741.77
0+970.000	19.61	0	1893.42	132.05	1761.38
0+980.000	28.56	0	1921.98	132.05	1789.93
0+990.000	33.38	0	1955.36	132.05	1823.31
1+000.000	24.99	0	1980.35	132.05	1848.3
1+010.000	18.92	0	1999.26	132.05	1867.22
1+020.000	16.42	0	2015.69	132.05	1883.64
1+030.000	19.71	0	2035.4	132.05	1903.35
1+040.000	22.58	0	2057.98	132.05	1925.94
1+050.000	38.64	0	2096.62	132.05	1964.58
1+060.000	42.85	0	2139.48	132.05	2007.43
1+070.000	29.98	0	2169.46	132.05	2037.41
1+080.000	30.3	0	2199.76	132.05	2067.71
1+090.000	33.78	0	2233.54	132.05	2101.49
1+100.000	36.52	0	2270.06	132.05	2138.01
1+110.000	36.07	0	2306.12	132.05	2174.08
1+120.000	35.43	0	2341.55	132.05	2209.5
1+130.000	35	0	2376.54	132.05	2244.5
1+140.000	34.49	0	2411.03	132.05	2278.99
1+150.000	32.41	0	2443.44	132.05	2311.39

1+160.000	31.33	0	2474.77	132.05	2342.72
1+180.000	60.45	0	2535.21	132.05	2403.17
1+200.000	48.82	0	2584.03	132.05	2451.98
1+220.000	52.42	0	2636.45	132.05	2504.4
1+240.000	56.62	0	2693.07	132.05	2561.02
1+260.000	33.82	0	2726.89	132.05	2594.84
1+280.000	19.43	0	2746.32	132.05	2614.27
1+300.000	20.61	0	2766.93	132.05	2634.88
1+310.000	12.45	0	2779.38	132.05	2647.33
1+320.000	21.11	0	2800.49	132.05	2668.44
1+330.000	30.47	0	2830.96	132.05	2698.91
1+340.000	36.82	0	2867.78	132.05	2735.73
1+350.000	45.36	0	2913.14	132.05	2781.09
1+360.000	55.08	0	2968.22	132.05	2836.18
1+370.000	64.43	0	3032.65	132.05	2900.61
1+380.000	72.92	0	3105.57	132.05	2973.53
1+390.000	80.56	0	3186.14	132.05	3054.09
1+400.000	89.02	0	3275.15	132.05	3143.11
1+410.000	99.1	0	3374.25	132.05	3242.2
1+420.000	111.55	0	3485.8	132.05	3353.75
1+430.000	117.4	0	3603.2	132.05	3471.16
1+440.000	90.78	0	3693.98	132.05	3561.94
1+450.000	50.59	0	3744.57	132.05	3612.53
1+460.000	29.9	0	3774.47	132.05	3642.42
1+470.000	20.11	0	3794.57	132.05	3662.53
1+480.000	20.44	0	3815.02	132.05	3682.97
1+490.000	26.78	0	3841.8	132.05	3709.75
1+500.000	30.54	0.5	3872.34	132.55	3739.8
1+510.000	34.26	0.59	3906.6	133.13	3773.47
1+520.000	38.11	0.09	3944.71	133.22	3811.49
1+530.000	42.01	0	3986.71	133.22	3853.5
1+540.000	47.12	0	4033.84	133.22	3900.62
1+550.000	55.8	0	4089.63	133.22	3956.42
1+560.000	69.65	0	4159.28	133.22	4026.06
1+570.000	80.26	0	4239.54	133.22	4106.33
1+580.000	79.92	0	4319.47	133.22	4186.25
1+590.000	76.66	0	4396.12	133.22	4262.9
1+600.000	77.44	0	4473.56	133.22	4340.34
1+610.000	82.16	0	4555.72	133.22	4422.5
1+620.000	99.4	0	4655.12	133.22	4521.9
1+630.000	112.89	0	4768.01	133.22	4634.8
1+640.000	107.75	0	4875.77	133.22	4742.55
1+650.000	103.26	0	4979.03	133.22	4845.81
1+660.000	105	0	5084.04	133.22	4950.82

1+670.000	108.03	0	5192.07	133.22	5058.85
1+680.000	127.38	0	5319.45	133.22	5186.23
1+690.000	141.66	0	5461.11	133.22	5327.89
1+700.000	122.22	0	5583.33	133.22	5450.11
1+710.000	81.14	0	5664.47	133.22	5531.25
1+720.000	36.77	0	5701.25	133.22	5568.03
1+730.000	10.94	0.5	5712.18	133.72	5578.47
1+740.000	4.59	1.02	5716.77	134.73	5582.04
1+750.000	5.41	0.79	5722.19	135.52	5586.66
1+760.000	6.64	0.33	5728.83	135.86	5592.97
1+770.000	5.18	0.79	5734.01	136.64	5597.37
1+780.000	2.66	2.26	5736.67	138.91	5597.76
1+790.000	1.68	3.79	5738.35	142.7	5595.65
1+800.000	1.54	4.03	5739.89	146.74	5593.16
1+810.000	2.55	2.47	5742.45	149.21	5593.24
1+820.000	9.17	0.69	5751.61	149.9	5601.71
1+830.000	13.56	0	5765.17	149.9	5615.26
1+840.000	13.06	0	5778.23	149.9	5628.33
1+850.000	14.25	0	5792.48	149.9	5642.58
1+860.000	13.63	0	5806.11	149.9	5656.21
1+870.000	10.59	0	5816.7	149.9	5666.8
1+880.000	6.79	0.13	5823.5	150.03	5673.46
1+890.000	4.25	0.89	5827.75	150.92	5676.82
1+900.000	3.71	1.49	5831.46	152.42	5679.04
1+910.000	8.86	0.73	5840.32	153.15	5687.17
1+920.000	11.98	0	5852.31	153.15	5699.16
1+930.000	8.54	0	5860.85	153.16	5707.69
1+940.000	7.37	0.03	5868.22	153.19	5715.03
1+950.000	11.25	0.02	5879.47	153.2	5726.27
1+960.000	15.85	0	5895.32	153.2	5742.12
1+970.000	18.18	0	5913.51	153.2	5760.3
1+980.000	19.66	0	5933.16	153.2	5779.96
2+000.000	35.96	0	5969.12	153.2	5815.92
2+020.000	22.71	0	5991.84	153.2	5838.63
2+040.000	16.95	0	6008.79	153.2	5855.58
2+060.000	27.86	0	6036.65	153.2	5883.44
2+080.000	47.41	0	6084.06	153.2	5930.85
2+100.000	57.74	0	6141.79	153.2	5988.59
2+120.000	55.27	0	6197.06	153.2	6043.86
2+140.000	47.16	0	6244.22	153.2	6091.02
2+150.000	19.21	0	6263.43	153.2	6110.23
2+160.000	17.28	0	6280.71	153.2	6127.5
2+170.000	19.49	0	6300.2	153.2	6147
2+180.000	32.38	0	6332.58	153.2	6179.37

2+190.000	49.97	0	6382.55	153.2	6229.34
2+200.000	69.54	0	6452.09	153.2	6298.89
2+210.000	105.37	0	6557.46	153.2	6404.25
2+220.000	109.15	0	6666.61	153.2	6513.4
2+230.000	56.19	17.79	6722.8	170.99	6551.81
2+240.000	11.87	39.69	6734.67	210.68	6523.99
2+250.000	0	67.22	6734.67	277.9	6456.77
2+260.000	0	97.89	6734.67	375.79	6358.88
2+270.000	0	99.42	6734.67	475.21	6259.46
2+280.000	0	102.53	6734.67	577.75	6156.92
2+290.000	0	121.98	6734.67	699.73	6034.94
2+300.000	0	140.12	6734.67	839.85	5894.82
2+310.000	0	148.46	6734.67	988.31	5746.36
2+320.000	0	149.45	6734.67	1137.76	5596.91
2+330.000	0	97.48	6734.67	1235.24	5499.43
2+340.000	7.32	22.66	6741.99	1257.9	5484.09
2+350.000	13.97	0	6755.96	1257.9	5498.05
2+360.000	9.89	0.1	6765.85	1258	5507.85
2+370.000	9.12	0.1	6774.97	1258.09	5516.87
2+380.000	32.14	0	6807.11	1258.09	5549.02
2+390.000	46.43	0	6853.54	1258.09	5595.45
2+400.000	29.35	0	6882.89	1258.09	5624.8
2+410.000	10.29	1.47	6893.18	1259.56	5633.62
2+420.000	21.44	1.47	6914.63	1261.04	5653.59
2+430.000	52.3	0	6966.92	1261.04	5705.89
2+440.000	38.33	0	7005.25	1261.04	5744.22
2+450.000	6.64	3.7	7011.9	1264.74	5747.16
2+460.000	0.24	8.65	7012.13	1273.38	5738.75
2+470.000	0.01	103.8	7012.14	1377.19	5634.95
2+480.000	0	105.01	7012.14	1482.19	5529.95
2+490.000	0	13.52	7012.14	1495.71	5516.43
2+500.000	0	15.83	7012.14	1511.55	5500.59
2+510.000	0	16.78	7012.14	1528.32	5483.82
2+520.000	0.05	12.88	7012.19	1541.21	5470.99
2+530.000	0.05	10.2	7012.25	1551.4	5460.84
2+540.000	1.61	9.28	7013.86	1560.68	5453.17
2+550.000	1.62	7.95	7015.47	1568.63	5446.84
2+560.000	0.12	8.59	7015.6	1577.22	5438.38
2+570.000	0.41	7.77	7016	1584.99	5431.01
2+580.000	0.87	6.05	7016.87	1591.05	5425.83
2+590.000	1.74	4.01	7018.61	1595.05	5423.56
2+600.000	2.88	2.98	7021.5	1598.03	5423.46
2+610.000	2.78	3.93	7024.28	1601.97	5422.31
2+620.000	1.37	5.53	7025.65	1607.5	5418.15

2+630.000	0.7	6.35	7026.35	1613.85	5412.5
2+640.000	0.89	6.08	7027.23	1619.93	5407.3
2+650.000	1.14	5.34	7028.38	1625.27	5403.11
2+660.000	1.48	4.6	7029.86	1629.88	5399.98
2+670.000	1.75	4.08	7031.61	1633.96	5397.65
2+680.000	3.77	2.3	7035.38	1636.26	5399.12
2+690.000	11.45	0.31	7046.83	1636.57	5410.26
2+700.000	22.84	0	7069.67	1636.57	5433.1
2+710.000	34.86	0	7104.53	1636.57	5467.96
2+720.000	46.39	0	7150.92	1636.57	5514.35
2+730.000	42.7	0	7193.62	1636.57	5557.05
2+740.000	25.76	0	7219.38	1636.57	5582.81
2+750.000	11.72	3.15	7231.11	1639.72	5591.38
2+760.000	6.33	3.36	7237.44	1643.09	5594.35
2+770.000	5.65	2.54	7243.09	1645.62	5597.46
2+780.000	2.22	309.84	7245.31	1955.46	5289.85
2+790.000	0.8	563.14	7246.11	2518.6	4727.51
2+800.000	4.25	257.38	7250.36	2775.98	4474.38
2+810.000	7.86	2.22	7258.22	2778.2	4480.02
2+820.000	8.97	0.99	7267.2	2779.19	4488
2+830.000	9.93	0.65	7277.12	2779.85	4497.28
2+840.000	9.03	2.45	7286.16	2782.3	4503.86
2+850.000	6.8	5.14	7292.96	2787.44	4505.52
2+860.000	16.24	2.75	7309.2	2790.18	4519.01
2+870.000	32.8	0	7342	2790.18	4551.81
2+880.000	38.25	0	7380.25	2790.18	4590.06
2+890.000	40.1	0	7420.34	2790.18	4630.16
2+900.000	49.82	0	7470.17	2790.18	4679.98
2+910.000	72.09	0	7542.26	2790.18	4752.07
2+920.000	43.27	5.96	7585.53	2796.14	4789.38
2+930.000	0	66.87	7585.53	2863.02	4722.51
2+940.000	0	81.68	7585.53	2944.7	4640.83
2+950.000	0.07	25.54	7585.6	2970.24	4615.36
2+960.000	1.83	5.73	7587.43	2975.97	4611.46
2+970.000	8.47	0.92	7595.9	2976.89	4619.01
2+980.000	14.72	0	7610.61	2976.89	4633.73
2+990.000	16.09	0	7626.7	2976.89	4649.81
3+000.000	28.26	0	7654.96	2976.89	4678.07

RESULTADOS DE CANAL DE SECCION RECTANGULAR

<u>Estación</u>	<u>Área de relleno</u>	<u>Área de corte</u>	<u>Volumen de relleno</u>	<u>Volumen de corte</u>	<u>Volumen de relleno acumulado</u>	<u>Volumen de corte acumulado</u>
0+000.00	0	3.04	0	0	0	0
0+010.00	0	3.52	0	32.77	0	32.77
0+020.00	0	3.27	0	33.91	0	66.68
0+030.00	0	3.28	0	32.73	0	99.41
0+040.00	0	3.92	0	36.01	0	135.42
0+050.00	0	8.8	0	63.59	0	199.02
0+060.00	0	7.39	0	80.91	0	279.93
0+070.00	0	5.48	0	64.33	0	344.26
0+080.00	0	4.06	0	47.7	0	391.96
0+090.00	0	3.96	0	40.08	0	432.04
0+100.00	0	3.89	0	39.25	0	471.29
0+110.00	0	3.87	0	38.8	0	510.09
0+120.00	0	3.88	0	38.71	0	548.79
0+130.00	0	3.88	0	38.78	0	587.57
0+140.00	0	3.79	0	38.35	0	625.92
0+150.00	0	3.64	0	37.13	0	663.05
0+160.00	0	3.87	0	37.52	0	700.57
0+170.00	0	4.2	0	40.35	0	740.93
0+180.00	0	4.47	0	43.36	0	784.28
0+190.00	0	4.09	0	42.8	0	827.08
0+200.00	0	3.42	0	37.57	0	864.65
0+210.00	0	2.67	0	30.48	0	895.13
0+220.00	0	2.25	0	24.58	0	919.71
0+230.00	0.02	1.46	0.08	18.53	0.08	938.24
0+240.00	0.21	0.66	1.14	10.62	1.21	948.86
0+250.00	0.29	0.59	2.5	6.26	3.71	955.12
0+260.00	0.29	0.69	2.89	6.37	6.6	961.49
0+270.00	0.31	0.55	2.99	6.19	9.59	967.67
0+280.00	0.32	0.51	3.17	5.31	12.76	972.99
0+300.00	0.29	0.67	6.16	11.81	18.92	984.79
0+320.00	0	1.38	2.93	20.54	21.84	1005.33
0+340.00	0.45	0.57	4.5	19.51	26.34	1024.85
0+360.00	0.51	0.47	9.63	10.41	35.97	1035.26
0+380.00	0.13	0.92	6.42	13.97	42.4	1049.23
0+390.00	0.09	1.01	1.11	9.65	43.5	1058.88
0+400.00	0.28	0.67	1.86	8.4	45.36	1067.28
0+410.00	0.36	0.65	3.2	6.63	48.56	1073.91
0+420.00	0.19	0.8	2.73	7.27	51.29	1081.18

0+430.00	0.09	0.93	1.39	8.64	52.68	1089.82
0+440.00	0.01	1.1	0.53	10.12	53.22	1099.94
0+450.00	0	1.63	0.07	13.63	53.28	1113.57
0+460.00	0	2.81	0	22.21	53.28	1135.78
0+470.00	0	2.81	0	28.13	53.28	1163.91
0+480.00	0	2.3	0	25.56	53.28	1189.47
0+490.00	0	2.07	0	21.83	53.28	1211.3
0+500.00	0	1.92	0	19.95	53.28	1231.25
0+510.00	0	1.66	0	17.91	53.28	1249.16
0+520.00	0.16	0.77	0.83	12.13	54.11	1261.3
0+530.00	0.45	0.49	3.05	6.31	57.16	1267.6
0+540.00	0.42	0.54	4.36	5.16	61.52	1272.76
0+550.00	0.45	0.53	4.39	5.31	65.91	1278.07
0+560.00	0.6	0.39	5.27	4.56	71.18	1282.63
0+570.00	0.56	0.44	5.8	4.13	76.98	1286.77
0+580.00	0.51	0.48	5.36	4.6	82.35	1291.36
0+590.00	0.46	0.51	4.86	4.95	87.21	1296.31
0+600.00	0.32	0.59	3.89	5.51	91.09	1301.83
0+610.00	0.47	0.48	3.93	5.33	95.02	1307.16
0+620.00	0.29	0.65	3.79	5.65	98.81	1312.81
0+630.00	0.33	0.58	3.07	6.16	101.89	1318.97
0+640.00	0.36	0.65	3.43	6.13	105.32	1325.1
0+650.00	0.29	0.71	3.24	6.77	108.55	1331.87
0+660.00	0.32	0.66	3.02	6.85	111.57	1338.72
0+670.00	0.22	0.78	2.67	7.2	114.24	1345.92
0+680.00	0.31	0.67	2.63	7.23	116.87	1353.16
0+690.00	0.36	0.64	3.33	6.55	120.2	1359.7
0+700.00	0.3	0.69	3.28	6.65	123.48	1366.36
0+710.00	0.02	1.31	1.61	10.02	125.09	1376.38
0+720.00	0	5.09	0.11	31.96	125.2	1408.34
0+730.00	0	8.93	0	69.99	125.2	1478.33
0+740.00	0	7.18	0	80.44	125.2	1558.77
0+750.00	0	5.15	0	61.62	125.2	1620.39
0+760.00	0	4.47	0	47.94	125.2	1668.33
0+770.00	0	3.99	0	42.22	125.2	1710.55
0+780.00	0	3.36	0	36.69	125.2	1747.24
0+790.00	0	3.1	0	32.23	125.2	1779.47
0+800.00	0	2.7	0	28.94	125.2	1808.41
0+810.00	0	3.19	0	29.45	125.2	1837.86
0+820.00	0	2.89	0	30.52	125.2	1868.38
0+830.00	0.08	1.01	0.41	19.58	125.62	1887.96
0+840.00	0.43	0.58	2.57	7.97	128.19	1895.92
0+850.00	0.04	1.22	2.34	9.03	130.53	1904.95
0+860.00	0	1.7	0.19	14.65	130.72	1919.6

0+870.00	0	1.64	0	16.66	130.72	1936.25
0+880.00	0	1.82	0	17.25	130.72	1953.51
0+890.00	0	1.65	0	17.31	130.72	1970.82
0+900.00	0	1.89	0	17.66	130.72	1988.48
0+910.00	0.99	0.87	5	13.78	135.72	2002.26
0+920.00	0	2.06	5.01	14.62	140.73	2016.87
0+930.00	0	2	0	20.24	140.73	2037.11
0+940.00	0.79	1.02	4.02	15.04	144.75	2052.15
0+950.00	0	3.31	3.92	21.68	148.67	2073.84
0+960.00	0	2.2	0	27.31	148.67	2101.14
0+970.00	0	2.09	0	21.38	148.67	2122.52
0+980.00	0	3.81	0	29.53	148.67	2152.05
0+990.00	0	2.96	0	33.88	148.67	2185.93
1+000.00	0	2.29	0	26.24	148.67	2212.16
1+010.00	0	1.87	0	20.78	148.67	2232.94
1+020.00	0	1.83	0	18.53	148.67	2251.46
1+030.00	0	2.46	0	21.47	148.67	2272.94
1+040.00	0	2.35	0	24.02	148.67	2296.96
1+050.00	0	5.23	0	37.57	148.67	2334.53
1+060.00	0	3.12	0	41.42	148.67	2375.96
1+070.00	0	3.04	0	30.78	148.67	2406.74
1+080.00	0	3.17	0	31.08	148.67	2437.82
1+090.00	0	3.67	0	34.21	148.67	2472.03
1+100.00	0	3.66	0	36.66	148.67	2508.69
1+110.00	0	3.59	0	36.27	148.67	2544.96
1+120.00	0	3.56	0	35.75	148.67	2580.71
1+130.00	0	3.51	0	35.35	148.67	2616.06
1+140.00	0	3.46	0	34.89	148.67	2650.94
1+150.00	0	3.13	0	32.99	148.67	2683.93
1+160.00	0	3.25	0	31.92	148.67	2715.85
1+180.00	0	2.92	0	61.75	148.67	2777.6
1+200.00	0	2.19	0	51.17	148.67	2828.76
1+220.00	0	3.25	0	54.42	148.67	2883.19
1+240.00	0	2.58	0	58.28	148.67	2941.47
1+260.00	0	1.22	0	38	148.67	2979.47
1+280.00	0	1.31	0	25.35	148.67	3004.82
1+300.00	0	1.33	0	26.44	148.67	3031.26
1+310.00	0	1.67	0	14.99	148.67	3046.25
1+320.00	0	2.86	0	22.63	148.67	3068.88
1+330.00	0	3.36	0	31.12	148.67	3099.99
1+340.00	0	3.97	0	36.65	148.67	3136.64
1+350.00	0	4.89	0	44.26	148.67	3180.91
1+360.00	0	5.84	0	53.65	148.67	3234.55
1+370.00	0	6.74	0	62.92	148.67	3297.47

1+380.00	0	7.49	0	71.17	148.67	3368.64
1+390.00	0	8.17	0	78.28	148.67	3446.92
1+400.00	0	9.01	0	85.9	148.67	3532.82
1+410.00	0	9.97	0	94.94	148.67	3627.76
1+420.00	0	11.24	0	106.08	148.67	3733.84
1+430.00	0	11.12	0	111.82	148.67	3845.67
1+440.00	0	6.3	0	87.12	148.67	3932.79
1+450.00	0	3.56	0	49.3	148.67	3982.09
1+460.00	0	2.49	0	30.25	148.67	4012.33
1+470.00	0	1.73	0	21.08	148.67	4033.41
1+480.00	0	1.99	0	18.59	148.67	4052
1+490.00	0	2.86	0	24.29	148.67	4076.29
1+500.00	0.13	3.33	0.63	30.98	149.3	4107.27
1+510.00	0.05	3.81	0.9	35.72	150.21	4142.99
1+520.00	0	4.16	0.28	39.88	150.49	4182.87
1+530.00	0	4.54	0.01	43.52	150.5	4226.38
1+540.00	0	5.09	0	48.17	150.5	4274.55
1+550.00	0	6.13	0	56.13	150.5	4330.68
1+560.00	0	7.68	0	69.07	150.5	4399.75
1+570.00	0	8.15	0	79.16	150.5	4478.91
1+580.00	0	7.62	0	78.88	150.5	4557.79
1+590.00	0	7.52	0	75.74	150.5	4633.53
1+600.00	0	7.77	0	76.49	150.5	4710.02
1+610.00	0	8.44	0	81.08	150.5	4791.1
1+620.00	0	11.08	0	97.62	150.5	4888.72
1+630.00	0	11.03	0	110.56	150.5	4999.28
1+640.00	0	10.12	0	105.75	150.5	5105.03
1+650.00	0	10.16	0	101.41	150.5	5206.44
1+660.00	0	10.44	0	103.02	150.5	5309.46
1+670.00	0	10.75	0	105.93	150.5	5415.39
1+680.00	0	14.18	0	124.64	150.5	5540.03
1+690.00	0	13.49	0	138.37	150.5	5678.4
1+700.00	0	10.31	0	119	150.5	5797.4
1+710.00	0	5.38	0	78.45	150.5	5875.85
1+720.00	0	1.92	0	36.53	150.5	5912.38
1+730.00	0.16	0.86	0.8	13.87	151.3	5926.26
1+740.00	0.16	0.87	1.6	8.64	152.9	5934.9
1+750.00	0.09	0.98	1.26	9.26	154.16	5944.16
1+760.00	0.04	1.06	0.68	10.24	154.83	5954.4
1+770.00	0.22	0.75	1.3	9.09	156.14	5963.5
1+780.00	0.36	0.62	2.89	6.85	159.03	5970.35
1+790.00	0.47	0.52	4.17	5.65	163.2	5976
1+800.00	0.4	0.58	4.36	5.47	167.56	5981.47
1+810.00	0.21	0.75	3.02	6.67	170.58	5988.14

1+820.00	0	1.72	1.03	12.38	171.61	6000.51
1+830.00	0.01	1.47	0.04	15.97	171.65	6016.48
1+840.00	0	1.63	0.04	15.5	171.69	6031.99
1+850.00	0	1.69	0	16.57	171.69	6048.55
1+860.00	0	1.54	0	16.09	171.69	6064.64
1+870.00	0.01	1.15	0.03	13.47	171.72	6078.11
1+880.00	0.09	0.94	0.46	10.45	172.18	6088.56
1+890.00	0.23	0.75	1.56	8.44	173.75	6097.01
1+900.00	0.2	0.82	2.14	7.87	175.89	6104.88
1+910.00	0	1.61	1.01	12.16	176.9	6117.04
1+920.00	0	1.33	0	14.7	176.9	6131.74
1+930.00	0.03	1.03	0.17	11.81	177.07	6143.55
1+940.00	0.03	1.15	0.31	10.9	177.38	6154.45
1+950.00	0	1.67	0.14	14.11	177.52	6168.56
1+960.00	0	1.93	0	18.02	177.52	6186.58
1+970.00	0	2.09	0	20.08	177.52	6206.66
1+980.00	0	2.19	0	21.39	177.52	6228.05
2+000.00	0	1.79	0	39.77	177.52	6267.82
2+020.00	0.02	1.04	0.21	28.34	177.73	6296.16
2+040.00	0	1.27	0.22	23.09	177.94	6319.26
2+060.00	0	1.96	0.01	32.26	177.95	6351.52
2+080.00	0	3.04	0	49.98	177.95	6401.5
2+100.00	0	2.92	0	59.54	177.95	6461.04
2+120.00	0	2.81	0	57.27	177.95	6518.31
2+140.00	0	2.17	0	49.84	177.95	6568.15
2+150.00	0	2.02	0.01	20.97	177.96	6589.11
2+160.00	0	1.79	0.01	19.05	177.97	6608.16
2+170.00	0	2.42	0	21.02	177.97	6629.18
2+180.00	0	4.26	0	33.39	177.97	6662.58
2+190.00	0	5.72	0	49.91	177.97	6712.49
2+200.00	0	8.06	0	68.91	177.97	6781.4
2+210.00	0	12.74	0	103.99	177.97	6885.39
2+220.00	0	8.8	0	107.7	177.97	6993.09
2+230.00	3.52	2.57	17.62	56.87	195.59	7049.96
2+240.00	4.02	0	37.7	12.86	233.29	7062.83
2+250.00	8.66	0	63.41	0	296.7	7062.83
2+260.00	10.11	0	93.88	0	390.57	7062.83
2+270.00	8.96	0	95.34	0	485.91	7062.83
2+280.00	10.72	0	98.4	0	584.32	7062.83
2+290.00	12.84	0	117.82	0	702.14	7062.83
2+300.00	14.35	0	135.96	0	838.1	7062.83
2+310.00	14.51	0	144.31	0	982.41	7062.83
2+320.00	14.55	0	145.29	0	1127.7	7062.83
2+330.00	4.15	0	93.48	0	1221.18	7062.83

2+340.00	0.01	1.72	20.78	8.59	1241.96	7071.42
2+350.00	0	1.63	0.05	16.74	1242.01	7088.16
2+360.00	0.05	1.02	0.27	13.22	1242.28	7101.38
2+370.00	0	1.44	0.27	12.28	1242.55	7113.66
2+380.00	0	5.17	0	33.05	1242.55	7146.71
2+390.00	0	4.07	0	46.18	1242.55	7192.89
2+400.00	0	2.04	0	30.48	1242.55	7223.37
2+410.00	0.35	0.63	1.75	13.31	1244.3	7236.68
2+420.00	0	4.1	1.75	23.6	1246.05	7260.28
2+430.00	0	6.19	0	51.37	1246.05	7311.65
2+440.00	0	1.54	0	38.57	1246.05	7350.22
2+450.00	0.69	0.36	3.44	9.47	1249.49	7359.69
2+460.00	0.86	0.24	7.74	2.98	1257.22	7362.68
2+470.00	33.43	0.17	171.44	2.04	1428.67	7364.71
2+480.00	1.01	0.16	172.23	1.65	1600.9	7366.36
2+490.00	1.11	0.01	10.65	0.84	1611.54	7367.2
2+500.00	1.32	0	12.17	0.03	1623.71	7367.23
2+510.00	1.29	0	13.06	0	1636.77	7367.23
2+520.00	0.81	0.27	10.49	1.35	1647.26	7368.59
2+530.00	0.94	0.18	8.74	2.26	1656	7370.85
2+540.00	0.72	0.65	8.29	4.18	1664.29	7375.03
2+550.00	0.75	0.25	7.32	4.52	1671.6	7379.55
2+560.00	0.77	0.31	7.6	2.78	1679.2	7382.33
2+570.00	0.66	0.38	7.16	3.45	1686.37	7385.78
2+580.00	0.52	0.49	5.91	4.36	1692.28	7390.14
2+590.00	0.34	0.65	4.34	5.67	1696.62	7395.81
2+600.00	0.36	0.76	3.52	7.01	1700.14	7402.83
2+610.00	0.51	0.6	4.33	6.78	1704.47	7409.6
2+620.00	0.6	0.4	5.55	5.01	1710.02	7414.61
2+630.00	0.62	0.42	6.14	4.11	1716.16	7418.72
2+640.00	0.57	0.46	5.97	4.4	1722.13	7423.12
2+650.00	0.51	0.51	5.41	4.84	1727.54	7427.96
2+660.00	0.46	0.56	4.85	5.34	1732.39	7433.3
2+670.00	0.43	0.58	4.44	5.71	1736.84	7439.01
2+680.00	0.1	0.95	2.71	7.65	1739.54	7446.66
2+690.00	0	1.92	0.52	14.34	1740.07	7461.01
2+700.00	0	2.94	0	24.3	1740.07	7485.31
2+710.00	0	4.1	0	35.23	1740.07	7520.53
2+720.00	0	5.06	0	45.85	1740.07	7566.38
2+730.00	0	3.43	0	42.46	1740.07	7608.84
2+740.00	0	1.97	0	26.96	1740.07	7635.81
2+750.00	0.65	0.97	3.27	14.68	1743.33	7650.49
2+760.00	0.08	1.04	3.65	10.06	1746.98	7660.55
2+770.00	0.47	0.78	2.74	9.09	1749.72	7669.64

2+780.00	242.98	0.21	1180.65	4.94	2930.37	7674.58
2+790.00	221.79	0.49	2253.08	3.5	5183.45	7678.08
2+800.00	0.37	1.03	1076.63	7.61	6260.08	7685.7
2+810.00	0.12	1.26	2.47	11.48	6262.55	7697.18
2+820.00	0.13	1.31	1.29	12.84	6263.84	7710.02
2+830.00	0.05	1.43	0.9	13.69	6264.74	7723.71
2+840.00	0.48	1	2.6	12.17	6267.33	7735.88
2+850.00	0.54	0.91	5.18	9.52	6272.52	7745.4
2+860.00	0	2.74	2.75	18.16	6275.26	7763.56
2+870.00	0	3.95	0	33.27	6275.26	7796.83
2+880.00	0	3.74	0	38.17	6275.26	7835
2+890.00	0	4.3	0	39.83	6275.26	7874.83
2+900.00	0	5.62	0	49.03	6275.26	7923.86
2+910.00	0	8.65	0	70.16	6275.26	7994.03
2+920.00	0.98	0.16	4.9	42.73	6280.16	8036.76
2+930.00	11.78	0	63.68	0.79	6343.85	8037.55
2+940.00	3.77	0	77.6	0	6421.44	8037.55
2+950.00	0.86	0.28	23.07	1.39	6444.52	8038.93
2+960.00	0.25	0.77	5.52	5.23	6450.03	8044.17
2+970.00	0	1.58	1.23	11.76	6451.26	8055.93
2+980.00	0	1.81	0	17.01	6451.26	8072.94
2+990.00	0	1.81	0	18.21	6451.26	8091.15
3+000.00	0	3.94	0	29.18	6451.26	8120.33
3+016.37	0	2.35	0	51.49	6451.26	8171.82

RESULTADOS DE CANAL DE SECCION TRIANGULAR

Estación	Área de relleno	Área de corte	Volumen de relleno	Volumen de corte	Volumen de relleno acumulado	Volumen de corte acumulado
0+010.00	0	3.45	0	0	0	0
0+020.00	0	3.19	0	33.2	0	33.2
0+030.00	0	3.23	0	32.1	0	65.3
0+040.00	0	3.94	0	35.85	0	101.15
0+050.00	0	9.05	0	64.95	0	166.1
0+060.00	0	7.56	0	83.01	0	249.12
0+070.00	0	5.55	0	65.52	0	314.64
0+080.00	0	4.03	0	47.91	0	362.54
0+090.00	0	3.92	0	39.77	0	402.31
0+100.00	0	3.85	0	38.88	0	441.19

0+110.00	0	3.82	0	38.38	0	479.57
0+120.00	0	3.83	0	38.29	0	517.86
0+130.00	0	3.84	0	38.35	0	556.21
0+140.00	0	3.74	0	37.89	0	594.1
0+150.00	0	3.58	0	36.59	0	630.69
0+160.00	0	3.83	0	37.01	0	667.71
0+170.00	0	4.19	0	40.06	0	707.76
0+180.00	0	4.47	0	43.28	0	751.04
0+190.00	0	4.06	0	42.68	0	793.72
0+200.00	0	3.35	0	37.1	0	830.82
0+210.00	0	2.53	0	29.43	0	860.25
0+220.00	0	2.14	0	23.32	0	883.57
0+230.00	0	1.19	0	16.63	0	900.2
0+240.00	0.14	0.25	0.71	7.2	0.71	907.4
0+250.00	0.23	0.19	1.88	2.19	2.59	909.58
0+260.00	0.25	0.31	2.42	2.49	5.01	912.07
0+270.00	0.27	0.17	2.61	2.39	7.62	914.46
0+280.00	0.29	0.13	2.8	1.5	10.42	915.95
0+300.00	0.23	0.26	5.19	3.95	15.61	919.9
0+320.00	0	1.1	2.32	13.66	17.93	933.56
0+340.00	0.41	0.19	4.14	12.88	22.07	946.44
0+360.00	0.51	0.12	9.2	3.11	31.27	949.55
0+380.00	0.08	0.55	5.9	6.73	37.17	956.28
0+390.00	0.05	0.65	0.69	5.97	37.86	962.26
0+400.00	0.21	0.26	1.34	4.54	39.21	966.8
0+410.00	0.3	0.25	2.59	2.58	41.79	969.38
0+420.00	0.11	0.38	2.07	3.16	43.86	972.54
0+430.00	0.03	0.52	0.69	4.49	44.56	977.03
0+440.00	0	0.76	0.14	6.37	44.7	983.4
0+450.00	0	1.38	0	10.7	44.7	994.1
0+460.00	0	2.68	0	20.34	44.7	1014.44
0+470.00	0	2.68	0	26.85	44.7	1041.29
0+480.00	0	2.14	0	24.14	44.7	1065.43
0+490.00	0	1.88	0	20.14	44.7	1085.56
0+500.00	0	1.73	0	18.06	44.7	1103.62
0+510.00	0	1.41	0	15.71	44.7	1119.33
0+520.00	0.09	0.35	0.46	8.8	45.15	1128.13
0+530.00	0.43	0.14	2.6	2.41	47.76	1130.54
0+540.00	0.4	0.17	4.14	1.5	51.9	1132.05
0+550.00	0.43	0.16	4.14	1.62	56.04	1133.66
0+560.00	0.64	0.08	5.33	1.18	61.37	1134.85
0+570.00	0.57	0.11	6.02	0.92	67.39	1135.77
0+580.00	0.5	0.13	5.36	1.16	72.74	1136.92
0+590.00	0.44	0.15	4.71	1.36	77.45	1138.29

0+600.00	0.27	0.2	3.52	1.71	80.97	1139.99
0+610.00	0.46	0.13	3.65	1.61	84.62	1141.61
0+620.00	0.23	0.25	3.49	1.9	88.11	1143.51
0+630.00	0.28	0.19	2.57	2.2	90.67	1145.71
0+640.00	0.3	0.25	2.91	2.17	93.58	1147.88
0+650.00	0.22	0.29	2.59	2.69	96.18	1150.57
0+660.00	0.26	0.26	2.37	2.76	98.55	1153.33
0+670.00	0.16	0.39	2.11	3.25	100.66	1156.58
0+680.00	0.25	0.27	2.07	3.27	102.73	1159.85
0+690.00	0.3	0.24	2.75	2.53	105.48	1162.38
0+700.00	0.23	0.28	2.68	2.61	108.16	1164.99
0+710.00	0	1.01	1.17	6.47	109.33	1171.46
0+720.00	0	5.15	0	30.79	109.33	1202.25
0+730.00	0	9.21	0	71.7	109.33	1273.95
0+740.00	0	7.37	0	82.76	109.33	1356.71
0+750.00	0	5.23	0	62.97	109.33	1419.68
0+760.00	0	4.49	0	48.41	109.33	1468.1
0+770.00	0	3.97	0	42.21	109.33	1510.31
0+780.00	0	3.29	0	36.23	109.33	1546.54
0+790.00	0	3.01	0	31.42	109.33	1577.97
0+800.00	0	2.57	0	27.85	109.33	1605.81
0+810.00	0	3.1	0	28.39	109.33	1634.2
0+820.00	0	2.79	0	29.66	109.33	1663.86
0+830.00	0.05	0.65	0.23	17.34	109.56	1681.2
0+840.00	0.39	0.2	2.18	4.26	111.74	1685.46
0+850.00	0.01	0.9	2	5.5	113.75	1690.97
0+860.00	0	1.47	0.05	11.88	113.8	1702.85
0+870.00	0	1.39	0	14.26	113.8	1717.1
0+880.00	0	1.6	0	14.92	113.8	1732.03
0+890.00	0	1.41	0	15.02	113.8	1747.05
0+900.00	0	1.68	0	15.42	113.8	1762.47
0+910.00	1	0.67	5.07	11.68	118.86	1774.15
0+920.00	0	1.84	5.07	12.48	123.93	1786.63
0+930.00	0	1.78	0	18.07	123.93	1804.7
0+940.00	0.79	0.73	3.97	12.55	127.9	1817.25
0+950.00	0	3.24	3.88	19.97	131.78	1837.22
0+960.00	0	2.02	0	26.02	131.78	1863.24
0+970.00	0	1.89	0	19.45	131.78	1882.68
0+980.00	0	3.77	0	28.31	131.78	1910.99
0+990.00	0	2.85	0	33.08	131.78	1944.07
1+000.00	0	2.11	0	24.77	131.78	1968.84
1+010.00	0	1.65	0	18.76	131.78	1987.61
1+020.00	0	1.61	0	16.3	131.78	2003.9
1+030.00	0	2.3	0	19.55	131.78	2023.45

1+040.00	0	2.18	0	22.39	131.78	2045.84
1+050.00	0	5.53	0	38.17	131.78	2084.01
1+060.00	0	3.01	0	42.34	131.78	2126.34
1+070.00	0	2.93	0	29.71	131.78	2156.06
1+080.00	0	3.08	0	30.03	131.78	2186.09
1+090.00	0	3.62	0	33.47	131.78	2219.56
1+100.00	0	3.62	0	36.17	131.78	2255.73
1+110.00	0	3.53	0	35.73	131.78	2291.46
1+120.00	0	3.49	0	35.11	131.78	2326.57
1+130.00	0	3.44	0	34.68	131.78	2361.25
1+140.00	0	3.39	0	34.17	131.78	2395.42
1+150.00	0	3.03	0	32.12	131.78	2427.54
1+160.00	0	3.17	0	31.04	131.78	2458.58
1+180.00	0	2.81	0	59.88	131.78	2518.45
1+200.00	0	2.02	0	48.36	131.78	2566.81
1+220.00	0	3.17	0	51.92	131.78	2618.73
1+240.00	0	2.44	0	56.09	131.78	2674.82
1+260.00	0	0.92	0	33.57	131.78	2708.39
1+280.00	0	1.02	0	19.37	131.78	2727.76
1+300.00	0	1.03	0	20.54	131.78	2748.3
1+310.00	0	1.44	0	12.37	131.78	2760.67
1+320.00	0	2.74	0	20.92	131.78	2781.59
1+330.00	0	3.29	0	30.18	131.78	2811.77
1+340.00	0	4	0	36.44	131.78	2848.22
1+350.00	0	4.98	0	44.89	131.78	2893.1
1+360.00	0	5.93	0	54.59	131.78	2947.69
1+370.00	0	6.85	0	63.93	131.78	3011.62
1+380.00	0	7.63	0	72.39	131.78	3084
1+390.00	0	8.37	0	79.97	131.78	3163.98
1+400.00	0	9.3	0	88.33	131.78	3252.31
1+410.00	0	10.36	0	98.3	131.78	3350.61
1+420.00	0	11.76	0	110.6	131.78	3461.21
1+430.00	0	11.53	0	116.44	131.78	3577.65
1+440.00	0	6.48	0	90.02	131.78	3667.67
1+450.00	0	3.54	0	50.09	131.78	3717.76
1+460.00	0	2.37	0	29.57	131.78	3747.33
1+470.00	0	1.59	0	19.84	131.78	3767.17
1+480.00	0	2.42	0	20.06	131.78	3787.23
1+490.00	0	2.85	0	26.35	131.78	3813.58
1+500.00	0.09	3.19	0.45	30.23	132.24	3843.81
1+510.00	0.02	3.61	0.54	34.05	132.78	3877.85
1+520.00	0	3.97	0.09	37.94	132.87	3915.8
1+530.00	0	4.39	0	41.82	132.87	3957.62
1+540.00	0	4.99	0	46.89	132.87	4004.51

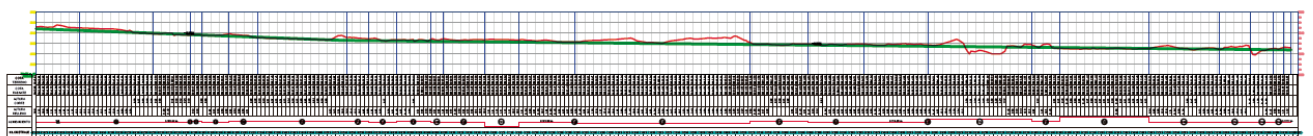
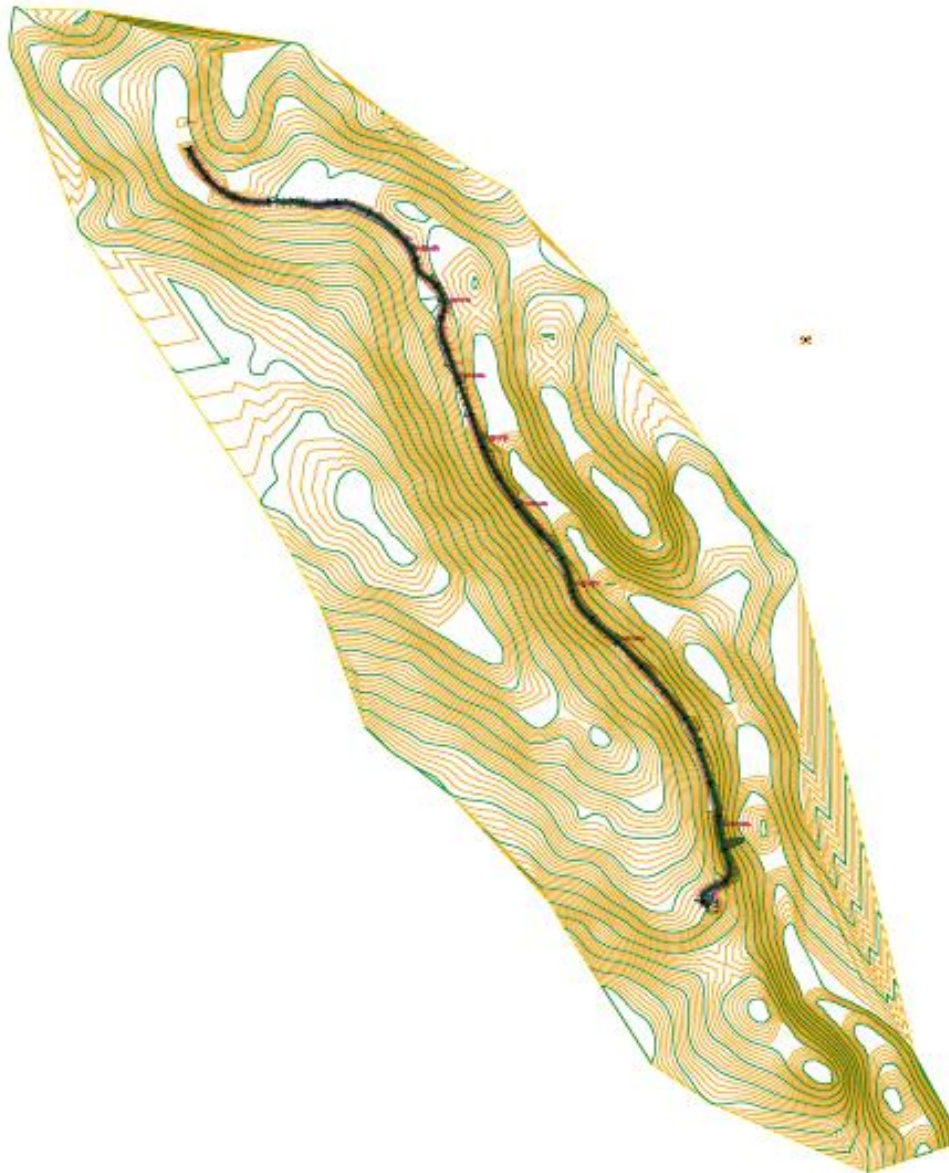
1+550.00	0	6.11	0	55.49	132.87	4059.99
1+560.00	0	7.74	0	69.24	132.87	4129.23
1+570.00	0	8.22	0	79.79	132.87	4209.03
1+580.00	0	7.67	0	79.46	132.87	4288.49
1+590.00	0	7.57	0	76.21	132.87	4364.69
1+600.00	0	7.83	0	76.99	132.87	4441.68
1+610.00	0	8.51	0	81.69	132.87	4523.38
1+620.00	0	11.26	0	98.86	132.87	4622.24
1+630.00	0	11.2	0	112.29	132.87	4734.53
1+640.00	0	10.24	0	107.19	132.87	4841.72
1+650.00	0	10.3	0	102.72	132.87	4944.43
1+660.00	0	10.59	0	104.44	132.87	5048.87
1+670.00	0	10.91	0	107.46	132.87	5156.33
1+680.00	0	14.44	0	126.73	132.87	5283.06
1+690.00	0	13.75	0	140.95	132.87	5424.01
1+700.00	0	10.56	0	121.52	132.87	5545.54
1+710.00	0	5.54	0	80.49	132.87	5626.03
1+720.00	0	1.72	0	36.39	132.87	5662.42
1+730.00	0.1	0.46	0.49	10.88	133.36	5673.3
1+740.00	0.1	0.47	1	4.64	134.36	5677.94
1+750.00	0.05	0.62	0.77	5.45	135.13	5683.4
1+760.00	0.01	0.71	0.32	6.65	135.46	5690.05
1+770.00	0.14	0.34	0.79	5.23	136.24	5695.28
1+780.00	0.31	0.22	2.26	2.78	138.5	5698.06
1+790.00	0.45	0.15	3.79	1.84	142.29	5699.9
1+800.00	0.36	0.19	4.03	1.7	146.32	5701.59
1+810.00	0.14	0.34	2.47	2.67	148.8	5704.27
1+820.00	0	1.49	0.69	9.15	149.49	5713.42
1+830.00	0	1.21	0	13.46	149.49	5726.88
1+840.00	0	1.39	0	12.97	149.49	5739.85
1+850.00	0	1.44	0	14.15	149.49	5753.99
1+860.00	0	1.28	0	13.55	149.49	5767.54
1+870.00	0	0.83	0	10.55	149.49	5778.09
1+880.00	0.03	0.53	0.13	6.81	149.62	5784.9
1+890.00	0.15	0.33	0.89	4.32	150.51	5789.22
1+900.00	0.15	0.42	1.48	3.79	151.99	5793.01
1+910.00	0	1.35	0.72	8.86	152.71	5801.87
1+920.00	0	1.04	0	11.93	152.71	5813.8
1+930.00	0	0.67	0.01	8.53	152.72	5822.33
1+940.00	0	0.81	0.02	7.38	152.75	5829.71
1+950.00	0	1.43	0.02	11.2	152.76	5840.9
1+960.00	0	1.71	0	15.73	152.76	5856.63
1+970.00	0	1.89	0	18.04	152.76	5874.67
1+980.00	0	2	0	19.49	152.76	5894.16

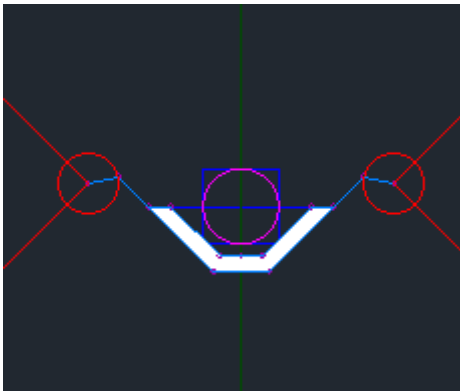
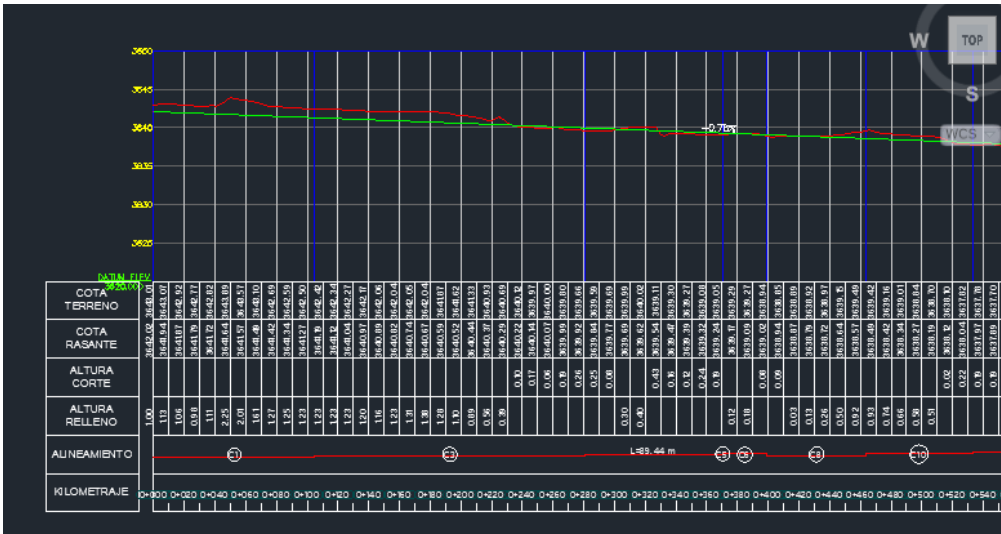
2+000.00	0	1.56	0	35.67	152.76	5929.83
2+020.00	0	0.7	0	22.6	152.76	5952.42
2+040.00	0	0.99	0	16.88	152.76	5969.31
2+060.00	0	1.77	0	27.62	152.76	5996.93
2+080.00	0	2.93	0	46.98	152.76	6043.91
2+100.00	0	2.79	0	57.22	152.76	6101.13
2+120.00	0	2.68	0	54.78	152.76	6155.91
2+140.00	0	1.99	0	46.74	152.76	6202.65
2+150.00	0	1.83	0	19.05	152.76	6221.69
2+160.00	0	1.6	0	17.12	152.76	6238.81
2+170.00	0	2.26	0	19.3	152.76	6258.11
2+180.00	0	4.17	0	32.14	152.76	6290.25
2+190.00	0	5.76	0	49.62	152.76	6339.87
2+200.00	0	8.07	0	69.12	152.76	6408.99
2+210.00	0	12.91	0	104.87	152.76	6513.87
2+220.00	0	8.82	0	108.65	152.76	6622.52
2+230.00	3.53	2.37	17.64	55.95	170.4	6678.47
2+240.00	4.36	0	39.43	11.84	209.83	6690.3
2+250.00	9	0	66.79	0	276.62	6690.3
2+260.00	10.44	0	97.21	0	373.84	6690.3
2+270.00	9.29	0	98.66	0	472.5	6690.3
2+280.00	11.05	0	101.71	0	574.21	6690.3
2+290.00	13.17	0	121.13	0	695.33	6690.3
2+300.00	14.68	0	139.26	0	834.6	6690.3
2+310.00	14.84	0	147.61	0	982.2	6690.3
2+320.00	14.88	0	148.59	0	1130.8	6690.3
2+330.00	4.48	0	96.81	0	1227.61	6690.3
2+340.00	0	1.46	22.42	7.28	1250.03	6697.58
2+350.00	0	1.33	0	13.92	1250.03	6711.51
2+360.00	0.02	0.65	0.09	9.89	1250.13	6721.4
2+370.00	0	1.17	0.09	9.09	1250.22	6730.49
2+380.00	0	5.21	0	31.89	1250.22	6762.38
2+390.00	0	4	0	46.05	1250.22	6808.43
2+400.00	0	1.83	0	29.12	1250.22	6837.55
2+410.00	0.29	0.23	1.47	10.29	1251.69	6847.84
2+420.00	0	4.05	1.47	21.35	1253.16	6869.19
2+430.00	0	6.34	0	51.84	1253.16	6921.02
2+440.00	0	1.28	0	38	1253.16	6959.02
2+450.00	0.74	0.07	3.7	6.71	1256.86	6965.74
2+460.00	0.99	0.03	8.63	0.46	1265.49	6966.2
2+470.00	19.61	0.01	102.97	0.18	1368.46	6966.37
2+480.00	1.21	0.01	104.08	0.12	1472.54	6966.5
2+490.00	1.45	0	13.29	0.07	1485.83	6966.57
2+500.00	1.66	0	15.55	0	1501.38	6966.57

2+510.00	1.63	0	16.47	0	1517.85	6966.57
2+520.00	0.91	0.03	12.72	0.17	1530.57	6966.74
2+530.00	1.11	0.01	10.13	0.23	1540.7	6966.97
2+540.00	0.71	0.33	9.11	1.71	1549.81	6968.68
2+550.00	0.86	0.02	7.85	1.76	1557.66	6970.44
2+560.00	0.86	0.05	8.59	0.35	1566.25	6970.79
2+570.00	0.7	0.08	7.76	0.62	1574.02	6971.42
2+580.00	0.51	0.13	6.04	1.06	1580.06	6972.48
2+590.00	0.29	0.25	3.99	1.89	1584.05	6974.37
2+600.00	0.3	0.35	2.95	3	1587	6977.36
2+610.00	0.47	0.22	3.88	2.89	1590.88	6980.26
2+620.00	0.63	0.08	5.51	1.54	1596.4	6981.79
2+630.00	0.64	0.1	6.35	0.9	1602.75	6982.69
2+640.00	0.57	0.12	6.07	1.07	1608.81	6983.76
2+650.00	0.49	0.15	5.33	1.32	1614.14	6985.08
2+660.00	0.42	0.18	4.59	1.64	1618.73	6986.72
2+670.00	0.39	0.2	4.06	1.9	1622.8	6988.62
2+680.00	0.06	0.58	2.28	3.86	1625.08	6992.48
2+690.00	0	1.7	0.3	11.4	1625.38	7003.88
2+700.00	0	2.82	0	22.64	1625.38	7026.53
2+710.00	0	4.08	0	34.54	1625.38	7061.07
2+720.00	0	5.11	0	45.98	1625.38	7107.05
2+730.00	0	3.35	0	42.32	1625.38	7149.37
2+740.00	0	1.75	0	25.53	1625.38	7174.9
2+750.00	0.46	0.58	2.32	11.68	1627.71	7186.58
2+760.00	0.04	0.69	2.52	6.36	1630.23	7192.94
2+770.00	0.46	0.45	2.48	5.68	1632.71	7198.63
2+780.00	62.35	0.02	309.02	2.32	1941.73	7200.95
2+790.00	51.83	0.17	561.63	0.93	2503.36	7201.89
2+800.00	0.34	0.7	256.58	4.33	2759.94	7206.22
2+810.00	0.09	0.88	2.13	7.91	2762.08	7214.13
2+820.00	0.09	0.92	0.88	9.01	2762.96	7223.14
2+830.00	0.02	1.07	0.56	9.96	2763.52	7233.1
2+840.00	0.45	0.73	2.37	9.02	2765.89	7242.12
2+850.00	0.52	0.64	5	6.77	2770.89	7248.9
2+860.00	0	2.61	2.67	16.11	2773.56	7265.01
2+870.00	0	3.93	0	32.49	2773.56	7297.5
2+880.00	0	3.71	0	37.89	2773.56	7335.39
2+890.00	0	4.32	0	39.71	2773.56	7375.1
2+900.00	0	5.69	0	49.39	2773.56	7424.49
2+910.00	0	8.88	0	71.53	2773.56	7496.02
2+920.00	1.17	0.01	5.86	42.99	2779.42	7539.01
2+930.00	12.11	0	66.28	0.04	2845.7	7539.05
2+940.00	4.11	0	80.92	0	2926.62	7539.05

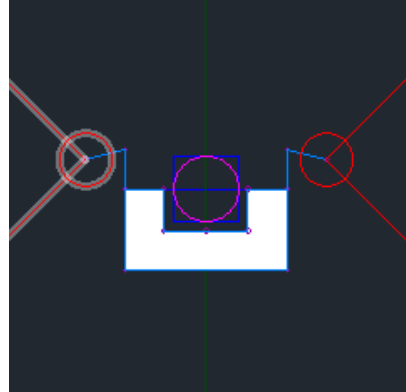
2+950.00	0.97	0.04	25.26	0.19	2951.88	7539.24
2+960.00	0.18	0.36	5.71	1.99	2957.59	7541.23
2+970.00	0	1.33	0.91	8.46	2958.49	7549.69
2+980.00	0	1.58	0	14.61	2958.49	7564.3
2+990.00	0	1.58	0	15.96	2958.49	7580.27
3+000.00	0	3.91	0	28.01	2958.49	7608.27

CURVAS DE NIVEL Y TRABAJOS EN CIVIL 3D

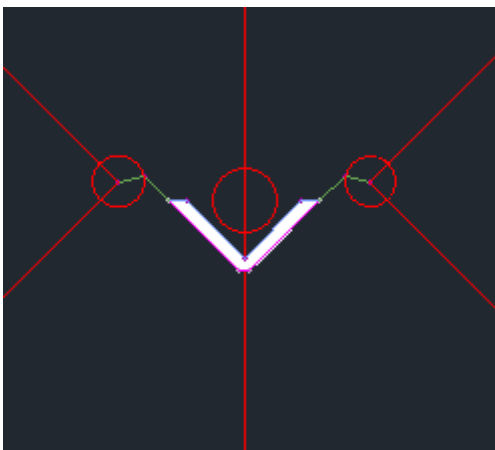




SECCIÓN TRAPEZOIDAL



SECCIÓN RECTANGULAR



SECCIÓN TRIANGULA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

01.01.01 DE 3.60X2.40M		CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA				
und/DI A	MO. 1.000 0	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 942.82			
Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88	
PEON	hh	1.0000	8.0000	13.84	110.72	
					257.60	
Materiales						
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		1.5000	2.97	4.46	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.5000	19.32	28.98	
HORMIGON	m3		0.2500	13.14	3.29	
GIGANTOGRAFIA 3.6MX2.4M	m2		9.0000	59.32	533.88	
MADERA TORNILLO	p2		15.0000	4.24	63.60	
ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3' X 3 M	pza		3.0000	12.71	38.13	
					672.34	
Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	257.60	12.88	
					12.88	

01.01.02 CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO						
PROVISIONAL DE OBRA						
GLB/DI A	MO. 1.000 0	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB 1,668.65			
Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88	
OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	15.39	246.24	
PEON	hh	1.0000	8.0000	13.84	110.72	
					503.84	
Materiales	kg		3.5000	2.97	10.40	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8						
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		3.5000	2.97	10.40	
CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg		3.5000	2.97	10.40	
CLAVOS PARA CALAMINA	kg		5.0000	2.97	14.85	
PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		3.3000	11.44	37.75	
ARENA GRUESA	m3		1.5000	13.14	19.71	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.0000	19.32	135.24	
MADERA TORNILLO	p2		33.0000	4.24	139.92	
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 2.80 m	pza		15.0000	5.93	88.95	
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 8" X 3 m	pza		10.0000	6.36	63.60	
TRIPLAY 4 X 8 X 6 MM	pln		12.0000	33.05	396.60	
CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.85 m X 0.6 mm	pl		20.0000	10.59	211.80	
					1,139.62	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	503.84	25.19	
					25.19	

01.03.01.01			LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL			
m2/ DIA	MO. 120.00 00	EQ. 120.00 00	Costo unitario directo por : m2 1.09			
Descripción Recurso Mano de Obra		Unid ad	Cuadrilla	Canti dad	Precio S/.	Par cial S/.
OPERA RIO		hh	0.1000	0.006 7	18.36	0.12
PEON		hh	1.0000	0.066 7	13.84	0.92
						1.04
	Equi pos					
HERRAMIENTA S MANUALES		%M O	5.0000		1.04	0.05
						0.05

01.04.01.02			TRAZO, NIVELACION Y REPANTEO EN CANALES			
KM/DI A	MO. 0.50 00	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : KM 1,313.73			
Descripción Recurso Mano de Obra		Unida d	Cuadrilla	Cantid ad	Precio S/.	Parcial S/.
TOPOGRAFO		hh	1.0000	16.000 0	18.98	303.68
OFICIAL		hh	1.0000	16.000 0	15.39	246.24
PEON		hh	2.0000	32.000 0	13.84	442.88
						992.80
Materiales YESO EN BOLSAS DE 25 Kg		BOL		0.0100	5.93	0.06
PINTURA ESMALTE		gln		0.0010	29.66	0.03
						0.09
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	992.80	49.64
TEODOLITO		HE	1.0000	16.000 0	10.17	162.72
NIVEL		HE	1.0000	16.000 0	6.78	108.48
						320.84

01.04.02.01			EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO EN			
MATERIAL SUELTO						
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			42.02
	3.5000	3.5000				
Descripción Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
OPERARIO		hh	0.2000	0.4571	18.36	8.39
PEON		hh	1.0000	2.2857	13.84	31.63
						40.02
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000		40.02	2.00
						2.00

01.04.02.02			EXCAVACION EN ROCA SUELTA			
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			
	40.0000	40.0000	49.46			
Descripción Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	18.36	3.67
OFICIAL		hh	2.0000	0.4000	15.39	6.16
PEON		hh	10.0000	2.0000	13.84	27.68
Materiales						37.51
GUIA		m		0.7600	1.27	0.97
FULMINANTE		und		1.0500	1.69	1.77
DINAMITA		kg		0.2500	12.71	3.18
BARRENO 5' X 1/8"		und		0.0050	296.61	1.48
GASOLINA 84 OCTANOS		gln		0.0300	10.13	0.30
						7.70

Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.000 0	37.5 1	1.88	
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM INCL. 2	hm	0.1000	0.020 0	118. 64	2.37	
MARTILLOS Y MANGUERA						
					4.25	

01.03.02.02		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION				
m2/DIA	MO. 35.000 0	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m2 8.06			
Descripción Recurso Mano de Obra		Unida d	Cuadril la	Cantid ad	Precio S/.	Parci al S/.
OPERARIO		hh	0.1000	0.0229	18.36	0.42
PEON		hh	2.0000	0.4571	13.84	6.33
						6.75
HERRAMIEN TAS	Equipos MANUAL ES	%MO		5.0000	6.75	0.34
COMPACTAD OR	VIBR. TIPO PLANCH A 4 HP	hm	1.0000	0.2286	4.24	0.97

01.03.02.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
m3/DI A	MO. 9.000 0	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m3 20.10			
Descripción Recurso Mano de Obra		Unida d	Cuadrilla	Cantid ad	Precio S/.	Parci al S/.
OFICIAL		hh	0.5000	0.4444	15.39	6.84
PEON		hh	1.0000	0.8889	13.84	12.30
						19.14
	Equipo s					
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000		19.14	0.96
						0.96

01.03.03.01		CONCRETO FC=175 KG/CM2					
m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3				
A	15.0000	15.0000	327.92				
Descripción Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58	
OFICIAL		hh	2.0000	1.0667	15.39	16.42	
PEON		hh	8.0000	4.2667	13.84	59.05	
						95.05	
Materiales		m3		0.5900	72.03	42.50	
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"							
ARENA GRUESA		m3		0.5700	13.14	7.49	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		8.6500	19.32	167.12	
GASOLINA 84 OCTANOS		gln		0.1600	10.13	1.62	
AGUA		m3		0.1500	0.85	0.13	
						218.86	
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	95.05	4.75	
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	1.0000	0.5333	8.05	4.29	
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3		hm	1.0000	0.5333	9.32	4.97	
						14.01	

01.03.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
m2/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m2				
	12.0000	12.0000	46.75				
Descripción Recurso Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	18.36	12.24	
OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	15.39	10.26	

PEON	hh	0.5000	0.3333	13.84	4.61	
					27.11	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.2500	2.97	0.74	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1550	2.97	0.46	
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2550	2.97	0.76	
MADERA TORNILLO	p2		3.8500	4.24	16.32	
					18.28	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	27.11	1.36	
					1.36	

01.05.04.01 JUNTAS ASFALTICAS						
m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			
	100.0000	100.0000	8.48			
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	0.2000	0.0160	18.36	0.29	
OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.39	1.23	
PEON	hh	3.0000	0.2400	13.84	3.32	
					4.84	
	Material					
	es					
ARENA FINA	m3		0.0035	30.51	0.11	
ASFALTO RC-250	gln		0.2500	13.14	3.29	
					3.40	
HERRAMIENTAS	Equipos	%MO				
	MANUALES	O				
			5.0000	4.84	0.24	
					0.24	

ANEXO 6

Panel fotográfico del levantamiento topográfico



Foto 1. Agarrando prisma a 500 m de la bocatoma



Foto 2. Punto de captación o bocatoma



Foto 3. Agarrando el prisma a 1200 m del punto de captación



Foto 4. Tomando lectura a prisma con estación total



Foto 5. Tomando lectura con láser de estación total a 100m del recervorio



Foto 6. Tomando muestra en calicata N° 5




Foto 7. Tomando muestra en calicata 7



Foto 8. Tomando muestra en calicata 8

ANEXO 7

Certificados de laboratorio



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riesgo tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Gilcario Balido Moreno

Informe : N° 504

Material : Calicota 01 - Muestra "A"

Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H
Responsable : J.C.P.A
Fecha : 18/10/20

Límite Líquido MTC E' HIBRISTWID ACHINAAASHITO T 09

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	33	31	31
Recipiente N°	12	09	5
R + Sonda Húmeda	32.48	31.69	34.29
R + Sonda Seca	36.48	31.85	31.89
Peso Recip.	13.48	13.80	13.90
Peso Agua	8.00	8.50	7.10
Peso S. Seca	12.90	11.25	11.20
% de Humedad	66.51	69.45	53.79

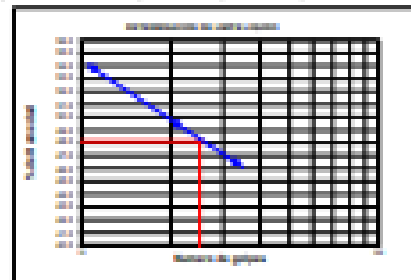
Datos de ensayo

Peso Total: 2404.80
Peso de Muestra Lavada:
Diferencia:

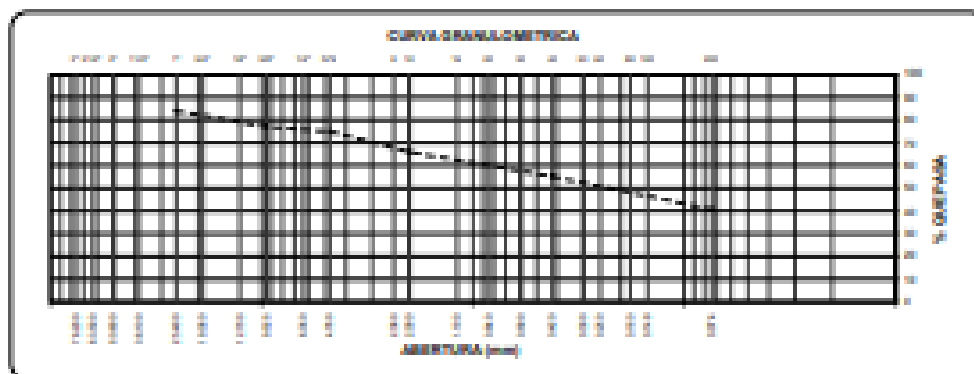
Límite Plástico MTC E' HIBRISTWID ACHINAAASHITO T 09

Ensayo	1	2
Recipiente N°	9	7
R + Sonda Húmeda	15.45	15.39
R + Sonda Seca	18.38	11.85
Peso Recip.	8.80	7.94
Peso Agua	1.95	2.05
Peso S. Seca	4.70	5.11
% de Humedad	41.48	40.12

Tamiz	Malla	mm.	Peso (g)	% Ret		% que Pasa	Espes. (milímetros)
				Parcial	Acum.		
1"	25.400					254.0	
2 1/2"	63.500					635.0	
4"	101.600	1.14	10.1	10.1	89.9	101.6	
1 1/2"	37.500	11.4	1.7	11.7	88.3	37.5	
1"	25.400	29.08	2.7	14.4	85.6	25.4	
3/4"	19.000	66.08	2.7	17.1	82.9	19.0	
1/2"	12.500	88.08	2.4	19.5	80.5	12.5	
3/8"	9.500	88.08	2.0	21.5	78.5	9.5	
1/4"	6.300	11.08	0.9	22.4	77.6	6.3	
3/16"	4.750	11.08	1.1	23.5	76.5	4.75	
1/8"	3.150	118.08	4.2	27.7	72.3	3.15	
1/16"	1.500	118.08	4.2	31.9	68.1	1.5	
3/32"	0.875	11.12	2.9	34.8	65.2	0.875	
1/32"	0.375	105.18	2.9	37.7	62.3	0.375	
1/64"	0.187	105.18	2.7	40.4	59.6	0.187	
3/128"	0.150	69.14	1.8	42.2	57.8	0.150	
1/256"	0.093	71.76	1.8	44.0	56.0	0.093	
1/512"	0.047	85.18	1.8	45.8	54.2	0.047	
3/1024"	0.029	85.18	1.4	47.2	52.8	0.029	
1/2048"	0.015	171.07	1.8	49.0	51.0	0.015	
3/4096"	0.007	1897.74	4.4	53.4	46.6	0.007	
< 0.075"	0.000	1897.74	49.6	103.0	0.0	0.0	



Clasificación SUCS: SM	L.L.: 66.18	Más. Dens. Sólida:	Observaciones:
Clasificación AASHTO: A-6(1)	I.P.: 7.38	Humedad Óptima:	Acum. Límites



Nota: Las muestras son enviadas y recolectadas por el solicitante



Técnico Laboratorialista

J.P.H
JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P.E. 18480



SERVICIO DE CONTROL DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativa de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bellido Moreno

Informe : N° 593

Material : Calicata 01 - Muestra "B"

Ubicación : Comunidad de Chirilla Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 18/10/20

Límite Líquido MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 88

Table with 4 columns: Parametro, 1, 2, 3. Rows include N° de Golpes, Recipiente N°, R = Suelo Húmedo, R = Suelo Seco, Peso Recip, Peso Arena, Peso S. Seco, and % de Humedad.

Datos de ensayo

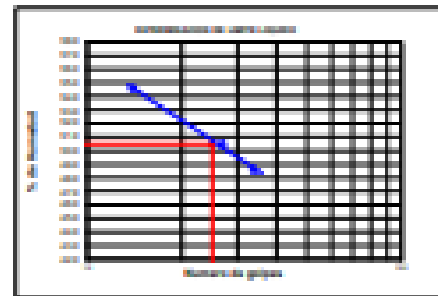
Peso Total 1264.89

Peso de Muestra Lavada : Diferencia

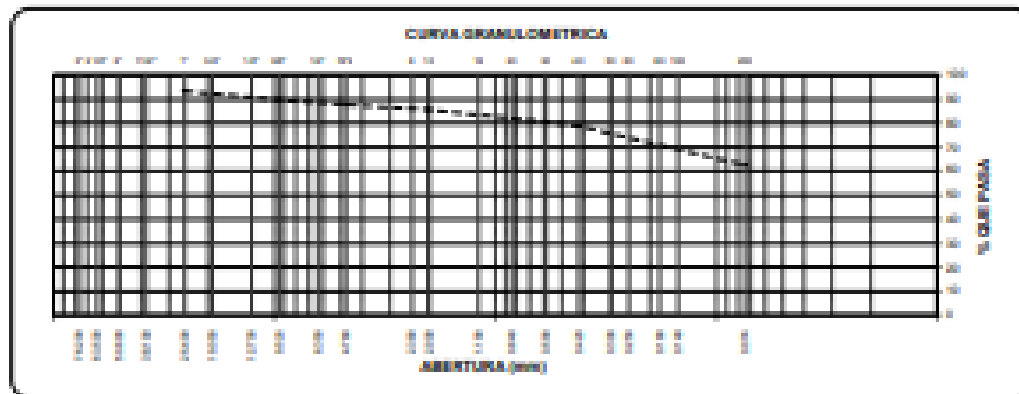
Main sieve analysis table with columns: Malla (Tamiz, mm.), Peso (gr), % Ret. Parcial, % Ret. Acum., % que Pasa, and Especificaciones.

Límite Plástico MTC E 110/ASTM D 4318/AASHTO T 99

Table with 4 columns: Parametro, 1, 2, 3. Rows include Recipiente N°, R = Suelo Húmedo, R = Suelo Seco, Peso Recip, Peso Arena, Peso S. Seco, and % de Humedad.



Summary table with 4 columns: Clasificación SUCS, Clasificación AASHTO, L.L., I.P., M.H. De la Seca, Humedad Óptima, and Observaciones.



Nota: Las muestras son recibidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorio



Responsable de
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 18442



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativa de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bellido Moreno

Informe : N° 595

Material : Calicata 02

Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límite Líquido MTC E 119ASTM D-4218/ASTM T 88

Clasico	1	2	3
Nº de Golpes	31	24	12
Recipiente N°	17	88	50
E + Suelo Húmo	17.99	16.80	33.48
E + Suelo Seco	19.89	28.48	35.63
Peso Recip.	13.72	13.23	13.85
Peso Agua	7.99	7.60	6.75
Peso S. Seco	16.28	15.17	12.88
% de Humedad	49.08	50.10	52.72

Datos de ensayo

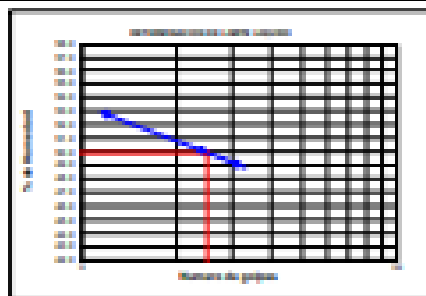
Peso Total : 482.00

Peso de Muestra Lavada :
Diferencia :

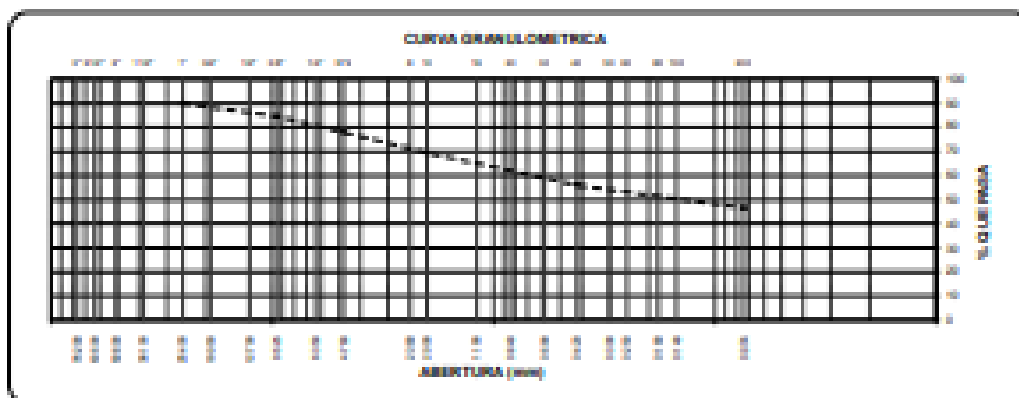
Límite Plástico MTC E 119ASTM D-4218/ASTM T 88

Clasico	1	2	3
Recipiente N°	11	10	
E + Suelo Húmo	15.86	14.92	
E + Suelo Seco	15.17	12.97	
Peso Recip.	8.62	8.25	
Peso Agua	1.33	1.25	
Peso S. Seco	4.85	4.82	
% de Humedad	41.24	42.11	41.31

Malla	Tamaño	mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Capacidad
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
20"	0.850					100.00	
1"	25.400	48.33	18.8	18.8	18.8	81.2	
1/4"	6.350	6.95	1.7	1.7	1.7	98.3	
1/2"	12.500	7.80	1.7	1.7	1.7	98.3	
3/8"	9.525	8.18	2.0	2.0	2.0	98.0	
1/4"	6.350	17.89	3.0	3.0	3.0	97.0	
10"	4.750	15.26	3.6	3.6	3.6	96.4	
8"	2.000	14.21	3.9	3.9	3.9	96.1	
10"	2.000	14.89	5.0	5.0	5.0	95.0	
15"	1.180	11.15	5.3	5.3	5.3	94.7	
20"	0.850	11.91	5.0	5.0	5.0	95.0	
30"	0.600	11.24	2.8	2.8	2.8	97.2	
40"	0.425	9.80	2.4	2.4	2.4	97.6	
50"	0.300	8.42	2.2	2.2	2.2	97.8	
60"	0.250	8.68	1.7	1.7	1.7	98.3	
75"	0.190	8.68	1.5	1.5	1.5	98.5	
100"	0.150	8.15	1.1	1.1	1.1	98.9	
200"	0.075	11.85	2.0	2.0	2.0	98.0	
< 200"		127.48	48.6	100.0	0.0		



Indicaciones SIA S	SM	E.L.:	19.96	Mét. Determin.		Observaciones:
Indicaciones AASTHO	A-5	P.P.:	8.80	Humedad Original		Arriba Límite



Nota: Las muestras son retiradas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorista



JOSÉ CARLOS
PADILLA ARICA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 18440



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chivila, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bailido Moreno
Informe : N° 506
Material : Calicata 03
Ubicación : Comunidad de Chivila
Ayacucho

Realizado por : J.P.H
Responsable : J.C.P.A
Fecha : 16/10/20

Límite Líquido MTC E 110(ASTM D 4318/AASHTO T 88)

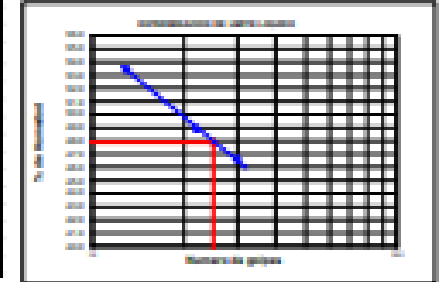
Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	30	32	33
Recipiente N°	79	81	84
R + Suelo Húm.	36.00	35.00	35.10
R + Suelo Seco	29.91	29.06	27.70
Peso Recip.	13.48	13.96	13.85
Peso Agua	7.19	6.94	7.40
Peso S. Seco	15.43	14.20	13.85
W _o Humedad	46.60	48.87	53.43

Fecha de ensayo
Peso Total : 496.80
Peso de Muestra Lavada :
Diferencia :

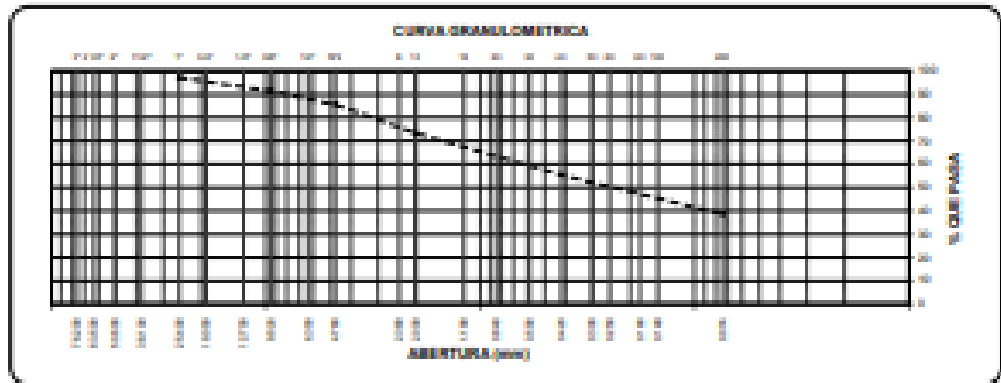
Límite Plástico MTC E 110(ASTM D 4318/AASHTO T 88)

Ensayo	1	2	3
Recipiente N°	20	30	
R + Suelo Húm.	16.27	14.92	
R + Suelo Seco	13.88	12.88	
Peso Recip.	8.87	7.84	
Peso Agua	2.19	2.04	
Peso S. Seco	5.16	4.94	
W _p Humedad	42.44	41.28	41.87

Malla		Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Expreti-maciones
Tamaño	mm.					
75"	19.050					
2 1/2"	63.500					
75"	19.050					
1 1/2"	38.100				100.00	
75"	19.050	13.9	2.8	2.8	97.2	
45"	11.430	9.7	2.0	4.8	95.2	
75"	19.050	15.1	3.0	7.8	92.2	
15"	3.810	4.8	1.0	8.8	91.2	
12"	3.050	10.0	2.0	10.8	89.2	
30"	7.620	17.8	3.6	14.4	85.6	
6"	1.520	50.0	10.0	24.4	75.6	
10"	2.540	35.5	7.1	31.5	68.5	
15"	3.810	30.1	6.0	37.5	62.5	
20"	5.080	25.5	5.1	42.6	57.4	
25"	6.350	19.3	3.9	46.5	53.5	
30"	7.620	15.9	3.2	49.7	50.3	
35"	8.890	13.2	2.7	52.4	47.6	
40"	10.160	11.2	2.3	54.7	45.3	
45"	11.430	9.7	2.0	56.7	43.3	
50"	12.700	8.4	1.7	58.4	41.6	
55"	13.970	7.3	1.5	60.1	39.9	
60"	15.240	6.4	1.3	61.4	38.6	
65"	16.510	5.6	1.1	62.5	37.5	
70"	17.780	4.9	1.0	63.5	36.5	
75"	19.050	4.3	0.9	64.4	35.6	
80"	20.320	3.8	0.8	65.2	34.8	
85"	21.590	3.4	0.7	65.9	34.1	
90"	22.860	3.0	0.6	66.5	33.5	
95"	24.130	2.7	0.5	67.0	33.0	
100"	25.400	2.4	0.5	67.5	32.5	
105"	26.670	2.1	0.4	67.9	32.1	
110"	27.940	1.9	0.4	68.3	31.7	
115"	29.210	1.7	0.3	68.6	31.4	
120"	30.480	1.5	0.3	68.9	31.1	
125"	31.750	1.4	0.3	69.2	30.8	
130"	33.020	1.2	0.2	69.4	30.6	
135"	34.290	1.1	0.2	69.6	30.4	
140"	35.560	1.0	0.2	69.8	30.2	
145"	36.830	0.9	0.2	69.9	30.1	
150"	38.100	0.8	0.2	70.2	29.8	
155"	39.370	0.7	0.1	70.3	29.7	
160"	40.640	0.6	0.1	70.4	29.6	
165"	41.910	0.5	0.1	70.5	29.5	
170"	43.180	0.4	0.1	70.6	29.4	
175"	44.450	0.4	0.1	70.7	29.3	
180"	45.720	0.3	0.1	70.8	29.2	
185"	46.990	0.3	0.1	70.9	29.1	
190"	48.260	0.2	0.1	71.0	29.0	
195"	49.530	0.2	0.1	71.1	28.9	
200"	50.800	0.2	0.1	71.2	28.8	
205"	52.070	0.1	0.1	71.3	28.7	
210"	53.340	0.1	0.1	71.4	28.6	
215"	54.610	0.1	0.1	71.5	28.5	
220"	55.880	0.1	0.1	71.6	28.4	
225"	57.150	0.1	0.1	71.7	28.3	
230"	58.420	0.1	0.1	71.8	28.2	
235"	59.690	0.1	0.1	71.9	28.1	
240"	60.960	0.1	0.1	72.0	28.0	
245"	62.230	0.1	0.1	72.1	27.9	
250"	63.500	0.1	0.1	72.2	27.8	
255"	64.770	0.1	0.1	72.3	27.7	
260"	66.040	0.1	0.1	72.4	27.6	
265"	67.310	0.1	0.1	72.5	27.5	
270"	68.580	0.1	0.1	72.6	27.4	
275"	69.850	0.1	0.1	72.7	27.3	
280"	71.120	0.1	0.1	72.8	27.2	
285"	72.390	0.1	0.1	72.9	27.1	
290"	73.660	0.1	0.1	73.0	27.0	
295"	74.930	0.1	0.1	73.1	26.9	
300"	76.200	0.1	0.1	73.2	26.8	



Clasificación SUCS : SM	L.L. : 47.00	Mód. Dens. Seca :	Observaciones:
Clasificación AASHTO : A-5	IP : 6.03	Humedad Óptima :	Arzosa Lámnea



Nota: Las muestras son tomadas y reconocidas por el solicitante

Técnico Laboratorista

INGENIERO CIVIL
Reg. COP N° 16402



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Gilberto Belido Moreno
Informe : N° 597
Material : Calicata 04
Ubicación : Comunidad de Chilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H
Responsable : J.C.P.A
Fecha : 16/10/20

Unión Límites MTC E 110/AS/TMO-01/AS/ASHTO T 89

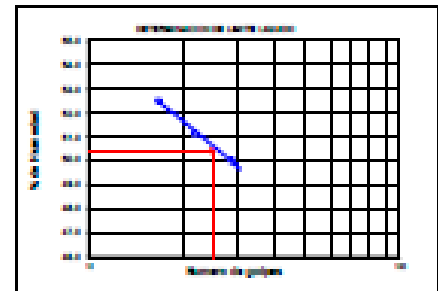
Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	29	22	17
Recipiente N°	5	4	8
R + Suelo Hum.	31.20	29.20	30.70
R + Suelo Seco	25.20	22.38	24.90
Peso Recip.	13.20	8.85	13.85
Peso Agua	6.90	6.92	5.80
Peso S. Seco	12.00	13.33	11.05
% de Humedad	50.00	51.15	52.49

Datos de ensayo
Peso Total : 386.00
Peso de Muestra Lavada :
Diferencia

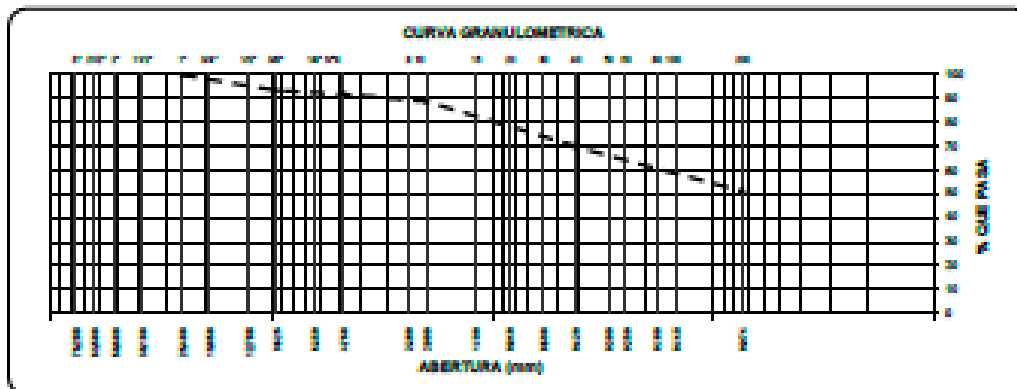
Unión Límites MTC E 110/AS/TMO-01/AS/ASHTO T 89

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	17	35	
R + Suelo Hum.	14.69	13.24	
R + Suelo Seco	12.80	13.23	
Peso Recip.	7.94	8.33	
Peso Agua	1.89	2.01	
Peso S. Seco	4.86	4.88	
% de Humedad	38.89	41.19	40.04

Malla	Tamiz	mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400					100.0	
3/4"	19.050	15.08	3.9	3.9	96.1		
1/2"	12.500	5.10	1.3	5.2	94.8		
3/8"	9.525	5.28	1.4	6.6	93.4		
1/4"	6.350	3.08	0.8	7.4	92.6		
Nº4	4.750	2.98	0.8	8.2	91.8		
8	2.360	3.10	1.3	9.5	90.5		
10	2.000	5.12	1.3	11.3	88.7		
15	1.190	18.64	4.8	16.1	83.9		
20	0.850	18.07	4.2	20.3	79.7		
30	0.600	19.29	5.0	25.3	74.7		
40	0.425	19.08	4.9	30.2	69.8		
50	0.300	18.33	4.7	34.9	65.1		
60	0.250	9.18	2.4	37.3	62.7		
80	0.180	15.08	3.9	41.2	58.8		
100	0.150	7.58	1.9	43.1	56.9		
200	0.075	22.28	5.8	48.9	51.1		
4.200		197.11	51.1	100.0	0.0		



Clasificación: SUCS	MH	L.L.:	58.48	Mód. Dens. Seca :		Observaciones:
Clasificación: AASHTO	A-5(4)	LP:	18.36	Humedad Óptima :		Límite de Alta Plasticidad



Nota: Las muestras son recibidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorista

(Firma manuscrita)
ING. GILBERTO BELIDO MORENO
PROFESOR ARCA
INGENIERO CIVIL
REG. C.P. N° 18400



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirila, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Olicario Belido Moreno

Informe : N° 558

Material : Calicata 05 - Muestra "A"

Ubicación : Comunidad de Chirila
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Datos de ensayo

Peso Total : 550.00

Peso de Muestra Lavada :
Diferencia

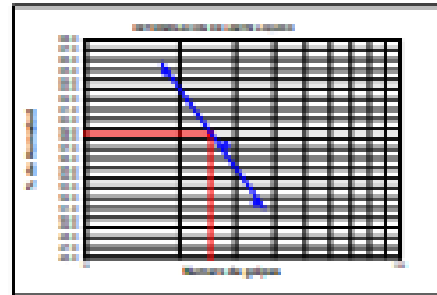
Límite Líquido MTC E 110ASTM D 4253/ASTM T 88

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	35	26	18
Receptor N°	33	91	83
E + Sello Hum.	49.63	43.47	32.14
E + Sello Seco	11.48	12.85	28.95
Peso Recip.	13.72	13.86	13.85
Peso Agua	9.13	10.42	7.19
Peso S. Seco	17.76	18.09	11.10
% de Humedad	51.52	51.20	64.77

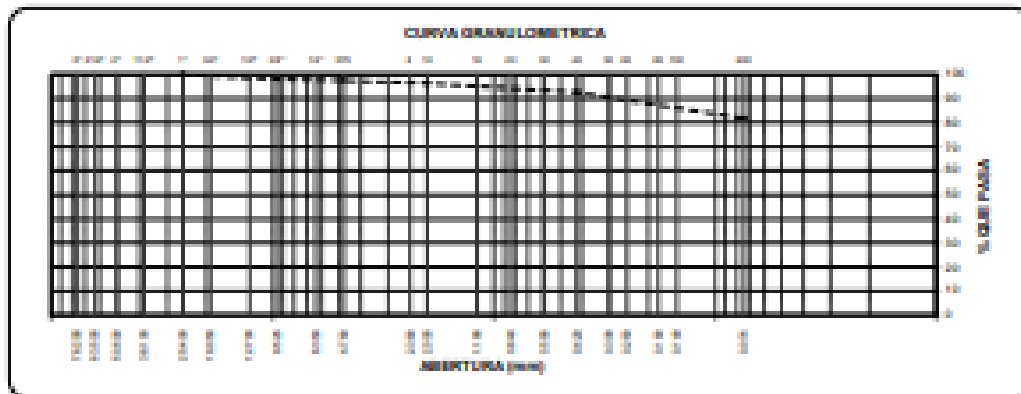
Límite Plástico MTC E 110ASTM D 4253/ASTM T 88

Ensayo	1	2
Receptor N°	29	22
E + Sello Hum.	13.90	20.44
E + Sello Seco	12.18	18.35
Peso Recip.	7.94	13.40
Peso Agua	1.72	1.89
Peso S. Seco	4.24	4.91
% de Humedad	40.57	38.31

Malla		Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamaño	mm.					
1"	25.400					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.500	4.35	0.8	0.8	99.2	
1/4"	6.350	6.19	1.1	1.9	98.1	
1/8"	3.175	7.19	1.3	3.2	96.7	
Nº4	4.750	3.09	0.6	3.7	97.3	
5	3.990	3.39	0.6	4.3	95.6	
10	2.000	3.39	0.6	4.9	95.1	
16	1.190	5.54	1.0	5.9	94.1	
20	0.850	4.64	0.8	6.7	93.3	
30	0.600	4.64	0.8	7.5	92.5	
40	0.425	4.76	0.9	8.4	91.6	
50	0.300	4.76	0.9	9.3	90.7	
60	0.250	4.76	0.9	10.2	89.8	
75	0.200	4.97	0.9	11.1	88.9	
90	0.160	5.04	1.0	12.1	88.0	
106	0.140	5.04	1.0	13.1	87.1	
125	0.125	5.04	1.0	14.1	86.2	
> 200		449.34	81.1	100.0	0.0	



Clasificación SUCS : MH	L.L. : 58.56	Max. Dens. Seca :	Observaciones :
Clasificación AASHTO : A-7-5	I.P. : 18.91	Humedad Óptima :	Línea de Alta Plasticidad



Nota: Las muestras son suministradas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorio

[Handwritten Signature]
ING. CARLOS
TRUJANO JIMÉNEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. COP 11000



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánica por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bellido Moreno

Informe : N° 599

Material : Calicata 05 - Muestra "B"

Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límite Líquido (MTC) E 118/ASTM D 4318/AAASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	24	26	26
Recipiente N°	21	95	90
R + Estado Hum.	45.17	39.33	33.75
R + Estado Seco	31.78	29.64	25.72
Peso Recip.	13.23	14.60	13.83
Peso Agua	11.39	9.69	8.89
Peso S. Seco	18.35	15.94	11.87
% de Humedad	61.49	61.43	67.65

Datos de ensayo

Peso Total : 547.58

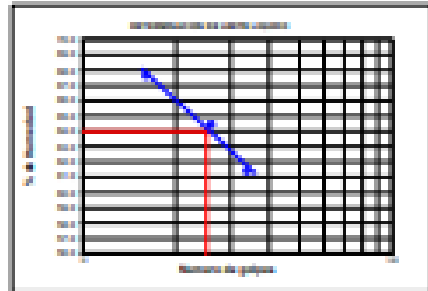
Peso de Muestra Lavada :

Diferencia :

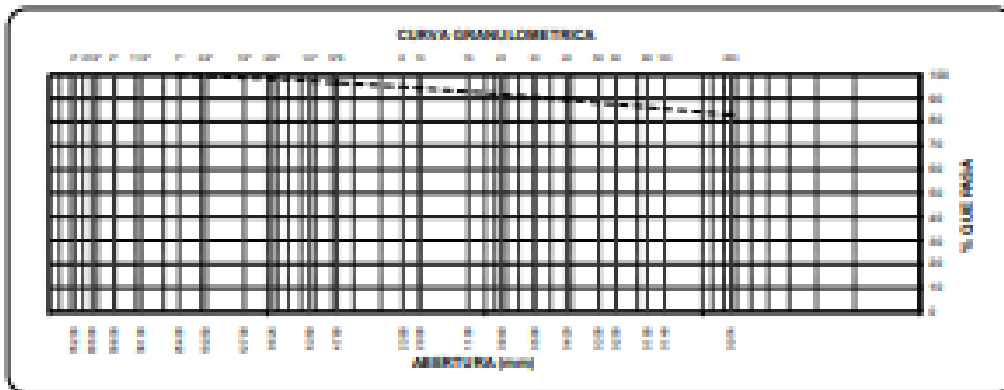
Malla	Tamaño	mm.	Peso (gr)	% Ret. Pared	% Ret. Aram.	% que Pasa	Especificaciones
7"	178	76.200					
2 1/2"	63	63.500					
2"	50	50.800					
1 1/2"	38	38.100					
1"	25	25.400					
3/4"	19	19.050				100.0	
1/2"	12.5	12.500	3.48	1.0	1.0	99.0	
3/8"	9.525	9.525	2.81	0.7	0.7	99.3	
1/4"	6.350	6.350	4.11	0.9	0.9	99.1	
Nº4	4.750	4.750	3.89	0.9	0.9	99.6	
5	3.340	3.340	6.89	1.7	1.7	98.3	
10	2.000	2.000	6.78	1.7	1.7	98.3	
15	1.180	1.180	8.62	1.6	1.6	98.4	
20	0.850	0.850	3.54	1.0	1.0	99.0	
25	0.600	0.600	6.27	1.1	1.1	98.9	
30	0.420	0.420	6.51	1.1	1.1	98.9	
35	0.420	0.420	4.44	0.9	0.9	99.1	
40	0.300	0.300	1.92	0.4	0.4	99.6	
45	0.250	0.250	1.82	0.4	0.4	99.6	
50	0.180	0.180	1.81	0.4	0.4	99.6	
60	0.150	0.150	4.16	0.9	0.9	99.1	
75	0.075	0.075	15.95	3.9	3.9	96.1	
< 750			453.78	82.9	100.0	0.0	

Límite Plástico (MTC) E 118/ASTM D 4318/AAASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
Recipiente N°	26	38	
R + Estado Hum.	14.34	15.19	
R + Estado Seco	12.71	13.10	
Peso Recip.	8.67	9.45	
Peso Agua	1.83	2.08	
Peso S. Seco	4.89	4.75	
% de Humedad	44.74	44.00	44.37



Clasificación SUCS	MH	L.L.	64.80	Max. Límit. Plástico	
Clasificación AASHTO	A-3-S	P.P.	18.63	Humedad Óptima	Límite de Alta Plasticidad



Nota: Las muestras son recibidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorio



JOSÉ CARLOS
PEREZ ALFARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 184822



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Olicario Belido Moreno

Informe : N° 600

Material : Calicata 08

Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límite Líquido MTC E 1100ASTM D 4318AASHTO T 88

Estado	1	2	3
Nº de Golpes	33	34	37
Recipiente N°	16	91	86
R + Suelo Húm.	34.98	34.05	31.98
R + Suelo Seco	28.88	27.18	26.35
Peso Recip.	13.12	13.18	13.23
Peso Agua	7.62	6.95	7.65
Peso S. Seco	15.76	14.08	13.68
% de Humedad	48.35	49.64	51.84

Datos de ensayo

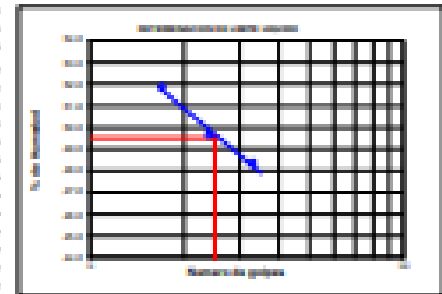
Peso Total : 500.00

Peso de Muestra Lavada :
Diferencia

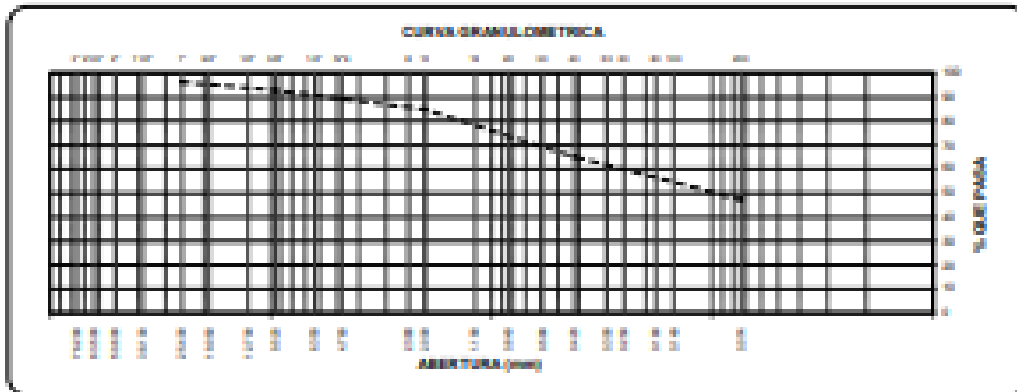
Límite Plástico MTC E 1100ASTM D 4318AASHTO T 88

Estado	1	2	3
Recipiente N°	25	49	
R + Suelo Húm.	15.51	14.87	
R + Suelo Seco	13.53	13.97	
Peso Recip.	8.75	8.35	
Peso Agua	1.89	1.50	
Peso S. Seco	6.77	6.47	
% de Humedad	27.74	23.25	36.74

Tamiz	Malla		Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
	Tamaño	mm.					
3"	76.200						
1 1/2"	63.500						
3"	76.200					100.00	
1 1/2"	63.500					100.00	
1"	25.400	18.80	3.68	3.68	96.32		
3/4"	19.000	16.72	3.28	6.96	93.04		
1/2"	12.500	5.49	1.10	8.06	91.94		
3/8"	9.525	4.97	1.00	9.06	90.94		
1/4"	6.350	3.00	0.60	9.66	90.34		
Nº4	4.750	2.42	0.48	10.14	89.86		
5"	2.000	18.80	3.68	13.82	86.18		
10"	2.000	17.80	3.58	17.40	82.60		
15"	1.180	11.10	2.22	19.62	80.38		
20"	8.500	11.10	2.22	21.84	78.16		
30"	6.000	11.10	2.22	24.06	75.94		
40"	4.750	11.10	2.22	26.28	73.72		
50"	3.000	11.10	2.22	28.50	71.50		
60"	2.500	11.10	2.22	30.72	69.28		
75"	2.000	11.10	2.22	32.94	67.06		
100"	1.500	11.10	2.22	35.16	64.84		
150"	1.000	11.10	2.22	37.38	62.62		
200"	0.750	11.10	2.22	39.60	60.40		
250"	0.600	11.10	2.22	41.82	58.18		
300"	0.500	11.10	2.22	44.04	55.96		
400"	0.375	11.10	2.22	46.26	53.74		
500"	0.300	11.10	2.22	48.48	51.52		
600"	0.250	11.10	2.22	50.70	49.30		
750"	0.150	11.10	2.22	52.92	47.08		
1000"	0.100	11.10	2.22	55.14	44.86		
1500"	0.075	11.10	2.22	57.36	42.64		
2000"	0.075	11.10	2.22	59.58	40.42		



Clasificación SUCS	SM	L.L. :	49.50	Máx. Dens. Seca :	Observaciones:
Clasificación AASHTO	A-6	I.P. :	8.51	Humedad Óptima :	Asena Líquida



Nota: Las muestras son remitidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorio

JUAN CARLOS
FRANCO APICHA
INGENIERO CIVIL
Reg. COP 117184802



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Belido Moreno

Informe : N° 001

Material : Calicata 07

Ubicación : Comunidad de Chilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límite Líquido MTC E (UNASTM/D-42/AASHTO T 89)

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	30	19	16
Recipiente N°	13	10	13
R + Suelo Hum.	63.41	72.76	56.20
R + Suelo Seco	58.90	64.30	53.90
Peso Recip.	48.08	48.66	48.72
Peso Agua	4.91	8.46	2.70
Peso S. Seco	10.42	15.64	4.78
% de Humedad	47.12	54.09	56.49

Datos de ensayo

Peso Total : 634.30

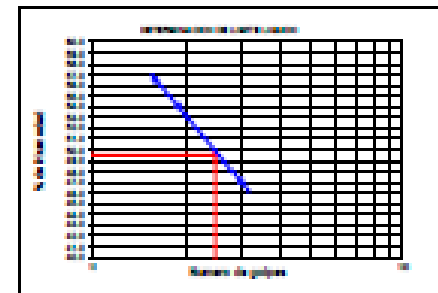
Peso de Muestra Lavada :

Diferencia

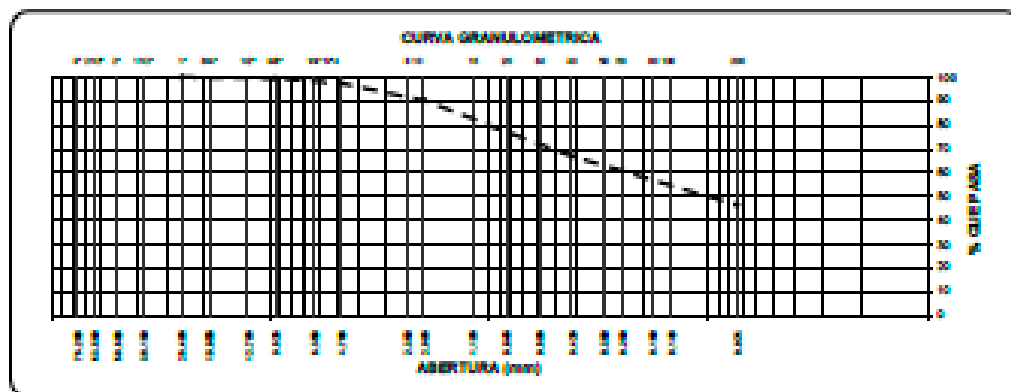
Límite Plástico MTC E (UNASTM/D-42/AASHTO T 89)

Ensayo	1	2
Recipiente N°	9	7
R + Suelo Hum.	17.20	16.30
R + Suelo Seco	14.77	13.90
Peso Recip.	6.80	7.04
Peso Agua	2.43	2.40
Peso S. Seco	5.97	5.96
% de Humedad	40.70	40.27

Malla	Tamaño	mm.	Peso (g)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					100.00	
3/8"	9.525	3.00	0.50	0.50	99.50		
1/4"	6.350	2.12	0.50	1.00	99.00		
No#4	4.750	0.63	1.50	2.50	97.50		
8	2.360	20.00	3.20	5.70	94.30		
10	2.000	25.00	4.10	9.80	90.20		
15	1.180	50.00	17.80	27.60	72.40		
20	0.850	75.00	22.90	40.50	59.50		
30	0.600	125.00	26.00	56.50	43.50		
40	0.425	175.00	33.00	79.50	20.50		
50	0.300	250.00	4.80	84.30	15.70		
60	0.250	300.00	2.50	86.80	13.20		
80	0.180	375.00	4.40	91.20	8.80		
100	0.150	425.00	7.80	99.00	1.00		
200	0.075	725.00	1.20	100.00	0.00		
4.200		2513.12	46.30				



Clasificación SUCS	SM	L.L. :	49.50	Máx. Dena Seca :		Observaciones:	
Clasificación AASHTO	A-5(2)	LP :	9.81	Humedad Óptima :		Área Libre	



Nota: Las muestras son remitidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorista

J.P.H
ING. Glicerio Belido Moreno
Ingeniero Civil
Reg. C.O.P. 18403



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Gloriano Balido Moreno
Informe : N° 602
Material : Calicata 08
Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H
Responsable : J.C.P.A
Fecha : 16/10/20

Datos de ensayo
Peso Total : 807.60
Peso de Muestra Laveada :
Diferencia :

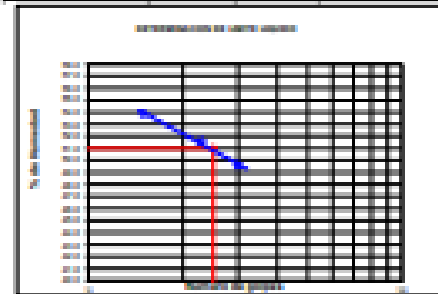
Límite Líquido MTC E-1 (WASTM D-418/AASHTO T 88)

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	10	25	15
Receptora N°	3	4	90
R = Suelo Húmo	32.40	33.60	33.93
R = Suelo Seco	36.21	36.01	36.90
Peso Recip.	13.72	13.23	13.85
Peso Agua	6.19	6.59	7.00
Peso S. Seco	12.49	12.76	13.05
% de Humedad	49.56	51.56	53.67

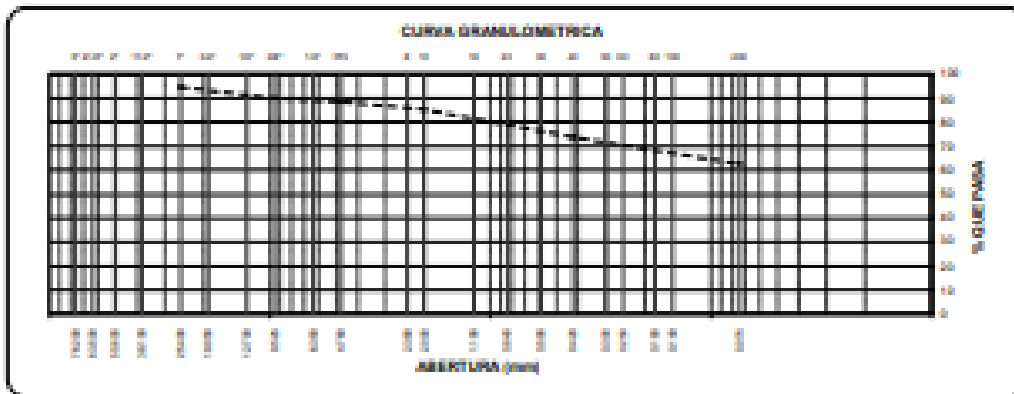
Malla	Tamaño	mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"		76.200					
2 1/2"		63.500					
2"		50.800				100.0	
1 1/2"		38.100	28.10	3.5	3.3	97.2	
1 1/4"		35.400	23.00	2.8	5.1	94.7	
1 1/8"		31.750	7.50	0.9	6.0	91.6	
1 1/4"		31.750	7.50	0.9	6.9	90.7	
1 1/2"		38.100	6.00	0.7	10.0	89.9	
1 3/8"		34.900	5.50	0.7	10.7	89.2	
No#		4.750	5.23	0.7	11.4	88.6	
8		2.000	9.80	1.0	12.4	87.6	
10		2.000	18.20	2.3	14.7	85.2	
15		1.180	23.20	2.9	17.6	82.2	
20		0.850	28.00	3.5	21.1	78.9	
30		0.600	31.33	3.9	25.2	74.7	
40		0.425	39.05	4.8	29.9	70.1	
50		0.300	48.95	6.1	35.9	64.1	
60		0.250	48.25	6.0	41.9	58.1	
75		0.180	49.33	6.1	47.9	52.1	
100		0.150	50.95	6.3	54.0	46.0	
150		0.100	51.70	6.4	60.4	39.6	
> 200			595.34	64.6	66.0	34.0	

Límite Plástico MTC E-1 (WASTM D-418/AASHTO T 99)

Ensayo	1	2
Receptora N°	25	40
R = Suelo Húmo	16.20	15.40
R = Suelo Seco	18.02	13.45
Peso Recip.	8.12	8.35
Peso Agua	2.18	1.95
Peso S. Seco	7.90	5.10
% de Humedad	27.61	38.24
		17.50



Clasificación SUCS	MH	L.L.:	51.00	Máx. Dens. Seca :		Observaciones:
Clasificación AASHTO	A-7-5	L.P.:	13.41	Humedad Óptima :		Línea de Alta Plasticidad



Nota: Las muestras son remitidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorio

J.P.H
JOSÉ CARLOS
HUANCARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 164402



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bellido Moreno

Informe : N° 003

Material : Calicata 09

Ubicación : Comunidad de Chilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límites Líquido MTC E (UNIFORME) AASHITO T 88

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	31	21	15
Recipiente N°	8	6	2
R + Suelo Hum.	34.20	33.56	31.24
R + Suelo Seco	27.35	27.10	25.40
Peso Recip.	13.48	13.86	13.85
Peso Agua	6.65	6.46	5.81
Peso S. Seco	14.07	13.24	11.55
% de Humedad	47.26	48.79	50.56

Datos de ensayo

Peso Total : 1836.00

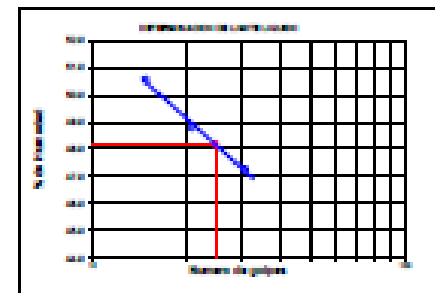
Peso de Muestra Lavada :

Diferencia

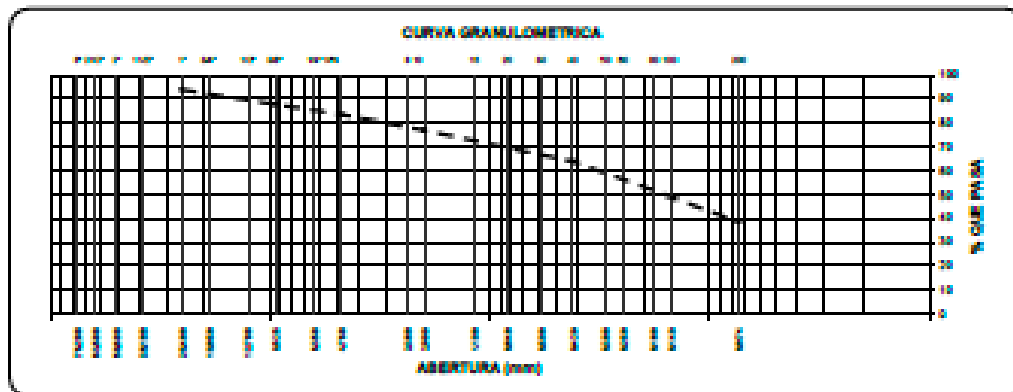
Límites Plástico MTC E (UNIFORME) AASHITO T 88

Ensayo	1	2	3
Recipiente N°	16	28	
R + Suelo Hum.	14.21	13.63	
R + Suelo Seco	12.67	11.98	
Peso Recip.	8.92	7.91	
Peso Agua	1.34	1.65	
Peso S. Seco	3.95	4.04	
% de Humedad	40.00	40.84	40.42

Tamaño	Malla	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800				100.0	
1 1/2"	38.100	6.9	3.8	3.8	96.2	
1"	25.400	41.88	22.3	26.1	73.9	
3/4"	19.050	21.88	11.7	14.4	85.2	
1/2"	12.700	66.98	36.5	11.4	88.6	
3/8"	9.525	17.40	9.5	12.3	87.7	
1/4"	6.350	35.88	19.5	14.2	85.8	
No.4	4.750	45.18	24.5	16.7	83.3	
8	2.360	25.88	14.0	19.1	80.9	
10	2.000	28.88	15.7	22.9	77.1	
15	1.180	68.48	37.3	26.6	73.4	
20	0.850	86.78	47.3	31.3	68.7	
30	0.600	42.88	23.3	33.6	66.4	
40	0.425	48.28	26.3	36.1	63.9	
50	0.300	65.78	35.8	39.6	60.4	
60	0.250	80.88	44.0	41.8	58.2	
80	0.180	113.28	61.8	48.0	52.0	
100	0.149	94.28	51.3	50.3	49.7	
200	0.074	298.28	163.9	61.2	38.8	
< 200		713.08	38.8	100.0	0.0	



Clasificación: SUCS	SM	L.L. :	48.28	Mód. Dens. Seca :	Observaciones:
Clasificación: AASHITO	A-5 (B)	LP:	7.78	Humedad Óptima :	Aréola Líquida



Nota: Las muestras son recibidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorista

[Firma]
ING. Glicerio Bellido Moreno
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 18440



SERVICIO DE CONTROL
DE CALIDAD

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020

Solicitante: Ing Glicerio Bolido Moreno

Informe : N° 604

Material : Calicata 10

Ubicación : Comunidad de Chirilla
Ayacucho

Realizado por : J.P.H

Responsable : J.C.P.A

Fecha : 16/10/20

Límite Líquido MTC E 110/ASTM D-425/AASHTO T 89

Ensayo	1	2	3
N° de Golpes	33	34	34
Receptivo N°	3	1	30
R + Suelo Húm.	37.69	41.07	32.15
R + Suelo Seco	39.39	32.49	26.28
Peso Recip.	13.49	13.96	13.85
Peso Agua	7.50	8.59	5.87
Peso S. Seco	35.81	38.62	32.43
% de Humedad	45.15	46.13	47.22

Datos de ensayo

Peso Total **591.20**

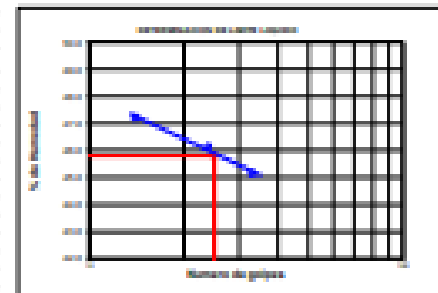
Peso de Muestra Lavada

Diferencia

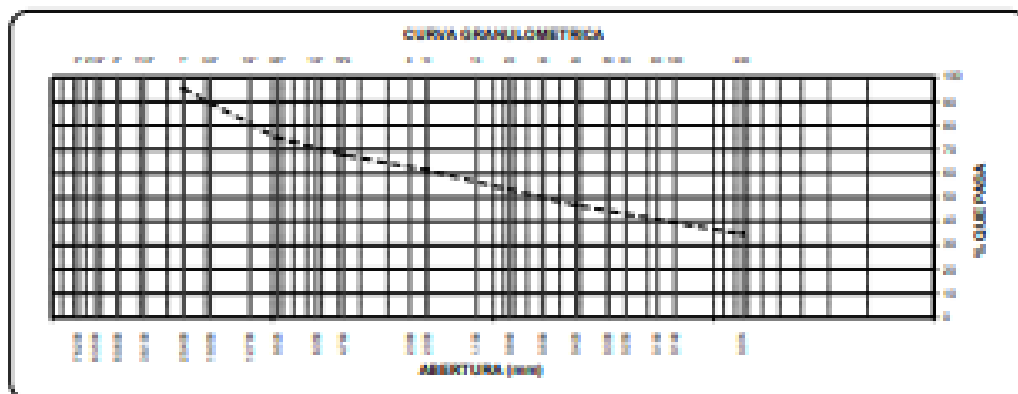
Límite Plástico MTC E 110/ASTM D-425/AASHTO T 99

Ensayo	1	2	3
Receptivo N°	11	10	
R + Suelo Húm.	15.48	14.76	
R + Suelo Seco	13.63	12.88	
Peso Recip.	8.85	8.74	
Peso Agua	1.95	1.88	
Peso S. Seco	4.78	4.84	
% de Humedad	40.79	40.57	40.66

Malla	Tamaño mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% que Pasa	Especificaciones
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.500					
1/4"	6.350	31.88	4.7	4.7	95.3	
3/16"	4.750	43.58	8.6	13.3	86.7	
1/8"	3.150	37.86	7.4	20.7	79.3	
3/32"	2.360	35.88	6.3	27.0	72.9	
1/16"	1.570	34.88	4.9	31.9	68.1	
Nº4	4.750	14.99	2.0	33.9	67.8	
5	3.350	15.58	2.1	36.0	64.0	
10	1.750	16.48	2.3	38.3	61.7	
20	0.850	17.55	2.5	40.8	59.2	
40	0.425	18.48	2.7	43.5	56.5	
60	0.250	18.95	2.7	46.4	53.6	
80	0.180	19.56	2.8	49.2	50.8	
100	0.150	19.85	2.8	51.9	48.1	
200	0.075	19.74	2.7	54.6	45.4	
< 300		19.41	2.7	57.3	42.7	



Clasificación SUCS	SM	L.L.:	45.89	Máx. Dens. Seca :		Observaciones:	
Clasificación AASHTO	A-5	LP:	5.14	Humedad Óptima :		Araya Línea	



Nota: Las muestras son remitidas y reconocidas por el solicitante



Técnico Laboratorista

J.P.H.
JOSÉ CARLOS
PASCORARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 16480

ANEXO 8

Certificado de calibración de los equipos

**Metrolab**
METROLOGÍA Y LABORATORIO S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 604 - 2019

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACION	: 2019-12-31	FECHA DE EMISION	: 2020-01-06
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-132-2019

1. SOLICITANTE : JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.

DIRECCIÓN : Av. General Álvarez Arenales N° 463 - Santa Beatriz

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 600 g
MODELO	: SE602F	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0,01 g
NÚMERO DE SERIE	: B824537027	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0,1 g
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA		

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del INDECOPI, 3ra edición enero 2009. SNM-

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS de JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.
Av. General Álvarez Arenales N° 463 - Santa Beatriz

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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

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

METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


METROLAB S.A.C.
Héctor Méndez Perón
GERENTE GENERAL


LABORATORIOS
VPR
METROLAB S.A.C.


ORGANISMO
VPR
CENTRO TECNICO DE FORTALECIMIENTO TECNICO


METROLAB S.A.C.
Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico
Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

gr: PT-07-013 Resolución Guardia Peruana N° 38044-2019-01-0000-PP/PP/PP Aprobado: 14/01/2020
Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 RPC: 987 940 137
email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / soporte_tecnico@metrolabsac.com

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	27,5 °C	27,5 °C
Humedad Relativa	61 %	61 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	Pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-310-2019

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
DECLARACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 27,5			Final 27,5		
	Carga L1*	300,00 g		Carga L2*	600,00 g	
	g(g)	Δ(g)	δ(g)	g(g)	Δ(g)	δ(g)
1	300,00	0,006	-0,001	599,99	0,004	-0,009
2	300,00	0,000	-0,004	599,99	0,008	-0,011
3	300,00	0,005	0,000	599,99	0,004	-0,010
4	300,01	0,004	0,011	599,99	0,008	-0,010
5	300,00	0,006	-0,001	599,99	0,005	-0,010
6	300,00	0,005	0,000	599,99	0,008	-0,011
7	299,99	0,004	-0,000	599,98	0,003	-0,018
8	300,00	0,006	-0,001	599,99	0,005	-0,010
9	300,00	0,005	0,000	599,98	0,003	-0,020
10	300,00	0,009	-0,004	599,99	0,003	-0,008
Diferencia Máxima			0,020			
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	R(g)	ΔR (g)	$E_{0(g)}$	Carga (g)	R(g)	ΔR (g)	R(g)	$E_{(g)}$
1	0,10	0,10	0,003	-0,004	200,00	199,99	0,007	-0,012	-0,008
2		0,09	0,004	-0,003		199,99	0,006	-0,011	-0,002
3		0,08	0,004	-0,009		199,99	0,003	-0,008	0,001
4		0,10	0,005	-0,003		200,00	0,009	-0,004	-0,001
8		0,10	0,008	-0,002		200,00	0,005	0,000	0,000

Temp. (°C) Inicial: 27,5 Final: 27,5

Error máximo permitido : ± 0,2 g

(*) Valor máx 0 y 10 x

ENSAYO DE PESAJE

Carga (kg)	ASCENDENTES				DESCENDENTES				error(*) (g)
	R(g)	ΔR (g)	$E_{(g)}$	$E_{0(g)}$	R(g)	ΔR (g)	R(g)	$E_{(g)}$	
0,10	0,10	0,008	-0,003						0,1
0,20	0,19	0,001	-0,005	-0,005	0,19	0,009	-0,014	-0,011	0,1
10,00	9,99	0,008	-0,013	-0,010	9,99	0,008	-0,013	-0,010	0,1
50,00	49,99	0,007	-0,012	-0,009	49,99	0,007	-0,012	-0,009	0,1
100,00	99,99	0,005	-0,010	-0,007	99,99	0,002	-0,007	-0,004	0,2
150,00	149,99	0,002	-0,007	-0,004	150,00	0,008	-0,003	0,000	0,2
200,00	199,99	0,002	-0,007	-0,004	200,00	0,009	-0,004	-0,001	0,2
300,00	299,99	0,008	-0,013	-0,010	299,99	0,006	-0,011	-0,006	0,3
400,00	399,99	0,003	-0,006	-0,005	400,00	0,005	0,000	0,000	0,3
500,00	499,99	0,005	-0,010	-0,007	500,00	0,009	-0,004	-0,001	0,3
600,00	599,99	0,003	-0,006	-0,005	599,99	0,003	-0,005	-0,005	0,3

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0,0000164 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,0000474 \text{ g}^2 + 0,0000000889 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 0,20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (600,00 \pm 0,12) \text{ g}$$

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 605 - 2019

Página: 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2019-12-31 FECHA DE EMISIÓN : 2020-01-06
 ORDEN DE TRABAJO : OTC-132-2019

1. SOLICITANTE : JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.
DIRECCIÓN : Av. General Álvarez Arenales N° 463 - Santa Beatriz

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN : 30 kg
MODELO : V11P30T	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,005 kg
NÚMERO DE SERIE : 20901499	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,005 kg
PROCEDENCIA : CHINA	TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA	
UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS	

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
 Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDÉCOPI, 3ra edición enero 2008.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN
 LABORATORIO DE SUELOS de JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.
 Av. General Álvarez Arenales N° 463 - Santa Beatriz

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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

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

METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.

Héctor Méndez Peroni
 GERENTE GENERAL



METROLAB S.A.C.

Jorge Pacheco Cristóbal
 Gerente Técnico
Jorge Pacheco Cristóbal
 Gerente Técnico

SI-M-01-01-03

Avda. Guardia Peruana N° 38 ~~Chorrillos~~ ~~Callao~~ ~~Callao~~ - Chorrillos ~~Callao~~ ~~Callao~~ - Perú

Aprobado: 14/08/19

Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 Entel: 994 221 268 RPC: 987 940 137

email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / sopORTE_tecnico@metrolabsac.com

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28,8 °C
Humedad Relativa	80 %	58 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-310-2019
		E2-001B	LM-C-311-2019
		M2-003	LM-284-2019
		M2-004	LM-286-2019

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
EXCELSIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE
REVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)		Carga L1= 15.000 kg				Carga L2= 30.000 kg	
	Inicial	Final	15.000 kg		30.000 kg		30.000 kg	
			(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
1	27,9	28,2	15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
2			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
3			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
4			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
5			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
6			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
7			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
8			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
9			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
10			15,000	14,999	30,000	29,999	30,000	29,999
Diferencia Máxima			0,0015				0,0015	
Valor máximo permitido			e		e		e	



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25.2	25.5

Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	W ₁ (kg)	-L ₁ (kg)	E ₁ (kg)	Carga (kg)	W ₂ (kg)	-L ₂ (kg)	E ₂ (kg)	E ₃ (kg)
1	0,050	0,050	0,0045	-0,0020	10,000	10,000	0,0050	-0,0025	-0,0005
2		0,050	0,0050	-0,0025		10,000	0,0045	-0,0020	0,0005
3		0,050	0,0045	-0,0020		10,000	0,0050	-0,0025	-0,0005
4		0,050	0,0050	-0,0025		10,000	0,0045	-0,0020	0,0005
5		0,050	0,0050	-0,0025		10,000	0,0045	-0,0020	0,0005

(*) valor más y 10 x

Error máximo permitido : ± 0,010 kg

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25.5	25.8

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				max(*)
	W ₁ (kg)	-L ₁ (kg)	E ₁ (kg)	E ₂ (kg)	W ₂ (kg)	-L ₂ (kg)	E ₃ (kg)	E ₄ (kg)	
0,050	0,050	0,0040	-0,0015						0,005
0,100	0,100	0,0040	-0,0015	0,0000	0,100	0,0040	-0,0015	0,0000	0,005
0,500	0,500	0,0050	-0,0025	-0,0010	0,500	0,0035	-0,0010	0,0005	0,005
2,500	2,500	0,0050	-0,0025	-0,0010	2,500	0,0040	-0,0015	0,0000	0,005
5,000	5,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	5,000	0,0045	-0,0020	-0,0005	0,010
7,000	7,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	7,000	0,0035	-0,0010	0,0005	0,010
10,000	10,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	10,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	0,010
15,000	15,000	0,0020	0,0005	0,0020	15,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	0,010
20,000	20,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	19,995	0,0045	-0,0020	-0,0005	0,015
25,000	25,000	0,0050	-0,0025	-0,0010	24,995	0,0045	-0,0020	-0,0005	0,015
30,000	29,995	0,0025	-0,0005	-0,0035	29,990	0,0025	-0,0005	-0,0035	0,015

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = W + 0,0000485 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,00000000000603 \text{ kg}^2 + 0,0000000107 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en kg

Capacidad mínima : 0,100 kg

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{correcta}} = (29,998 \pm 0,008) \text{ kg}$$

— FIN DEL DOCUMENTO —



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-606-2019

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2018-12-31 FECHA DE EMISION : 2020-01-06
ORDEN DE TRABAJO : OTC-132-2019

1. SOLICITANTE : JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.

DIRECCIÓN : Av. General Álvarez Arenales N° 463 -
Santa Beatriz

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : H T WINER ALCANCE DE INDICACIÓN : 6000 g
MODELO : DJ DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,1 g
NÚMERO DE SERIE : HS1503520 DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 g
PROCEDENCIA : NO INDICA TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II, PC-011 del SNM INDECOP, 4ta edición Abril 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

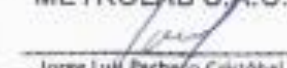
LABORATORIO DE SUELOS de JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.
Av. General Álvarez Arenales N° 463 - Santa Beatriz

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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

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

S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.
Héctor Méndez Perone
GERENTE GENERAL**METROLAB S.A.C.**
Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente TécnicoJorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

Codigo: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: J.L.P.C

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-606-2019

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Minima	Máxima
Temperatura	28,8 °C	29,1 °C
Humedad Relativa	54 %	55 %

7. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-310-2019
		E2-001B	LM-C-311-2019 LM-284-2019

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TICNE	ESCALA	NO TICNE
OSCILACIÓN LIBRE	TICNE	CURSOR	NO TICNE
PLATAFORMA	TICNE	SISTEMA DE TRABA	NO TICNE
ENVOLUCIÓN	TICNE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1n 3 000,0 g	Inicio		Final		
		Temp. (°C)		3 000,0 g	Carga L2n 6 000,0 g	g
		28,9	28,9			
		HR (%)		55	55	
		g/g	Δ L(g)	g/g	g/g	g/g
1	3 000,0	0,05	0,00	6 000,0	0,00	-0,04
2	3 000,0	0,05	0,00	6 000,0	0,08	-0,03
3	3 000,0	0,04	0,01	6 000,0	0,08	-0,03
4	3 000,0	0,05	0,00	6 000,0	0,03	-0,08
5	3 000,0	0,07	-0,02	6 000,0	0,08	-0,03
6	3 000,0	0,06	-0,01	6 000,0	0,06	-0,04
7	3 000,0	0,05	0,00	6 000,0	0,02	-0,07
8	3 000,0	0,07	-0,02	6 000,0	0,09	-0,04
9	3 000,0	0,07	-0,02	6 000,0	0,09	-0,04
10	3 000,0	0,07	-0,02	6 000,0	0,10	-0,03
Diferencia Máxima						0,05
Error máximo permitido ±				0,3 g		±
						0,3 g



Código: PT-01-R10

Revisión: 03

Elaborado: J.L.P.C

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-605-2019

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	28,0	29,1
HR. (%)	58	54

Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido				
	Carga Máxima (g)	W ₁	Δ L ₁ (g)	E ₁ (g)	Carga L (g)	W ₁	Δ L ₁ (g)	E ₁ (g)	E ₂ (g)
1	1,0	1,0	0,08	-0,03	2 000,0	2 000,0	0,06	-0,01	0,02
2		1,0	0,09	0,00		2 000,1	0,07	0,00	0,00
3		0,0	0,04	-0,02		2 000,0	0,06	-0,01	0,00
4		1,0	0,07	-0,02		2 000,0	0,07	-0,02	0,00
5		1,0	0,00	-0,01		2 000,0	0,07	-0,02	-0,01

 (*) valor entre E₁ y E₂

Error máximo permitido: ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	29,1	29,1
HR. (%)	54	54

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				max(*)
	W ₁	Δ L ₁ (g)	E ₁ (g)	E ₂ (g)	W ₁	Δ L ₁ (g)	W ₂ (g)	E ₂ (g)	
1,0	1,0	0,00	-0,04						0,1
5,0	5,0	0,00	-0,04	0,00	5,0	0,09	-0,04	0,00	0,1
100,0	99,9	0,04	-0,06	-0,05	100,0	0,10	-0,05	-0,01	0,1
500,0	499,0	0,05	-0,04	0,00	500,0	0,09	-0,04	0,00	0,1
1 000,0	1 000,0	0,06	-0,04	0,00	1 000,0	0,09	-0,04	0,00	0,2
1 500,0	1 500,0	0,07	-0,02	0,02	1 500,0	0,09	-0,04	0,00	0,2
2 000,0	2 000,0	0,07	-0,02	0,02	2 000,0	0,07	-0,02	0,02	0,2
3 000,0	3 000,0	0,07	-0,02	0,02	2 999,9	0,09	-0,14	-0,10	0,3
4 000,0	4 000,0	0,09	-0,04	0,00	3 999,9	0,09	-0,14	-0,10	0,3
5 000,0	5 000,0	0,10	-0,05	-0,01	4 999,9	0,10	-0,15	-0,11	0,3
6 000,0	6 000,0	0,10	-0,05	-0,01	6 000,0	0,10	-0,05	-0,01	0,3

(*) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida = R - 0,00000353 x R

 Incertidumbre Expandida = 2 x (0,00316 g² + 0,00000000484 x R²)^{1/2}

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 5,0 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

 $R_{correcta} = (5 000,0 \pm 0,3) g$


FIN DEL DOCUMENTO

Código: PT-07-R12

Revisión: 00

Elaborado: JUPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM - 607 - 2019

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2019-12-31	FECHA DE EMISIÓN	: 2020-01-06
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-132-2019
1. SOLICITANTE	: JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Av. General Álvarez Arenales Nº 463 - Santa Beatriz		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30000 g
MODELO	: R21PE30ZH	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 1 g
NÚMERO DE SERIE	: B845372651	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 10 g
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII, PC - 001 del SNM-INDECOPI, 3ra edición enero 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN


LABORATORIO DE SUELOS de JCP INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S. A. C.
 Av. General Álvarez Arenales Nº 463 - Santa Beatriz

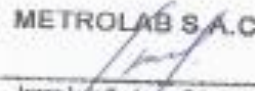
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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

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

METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.

 Héctor Méndez Perona
 GERENTE GENERAL

METROLAB S.A.C.

 Jorge Luis Pacheco Cristóbal
 Gerente Técnico
 Jorge Pacheco Cristóbal
 Gerente Técnico

Código: PT-07-R10

Revisión: 03

Elaborado: J.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado: HRMP

Av. Guardia Peruana Nº 301 Ltb. Maspalé - Chorrillos Lima - Perú
 Teléfonos: 637 3139 / 637 3139 Email: 604 221 268 Cel.: 984 188 775
 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	29,9 °C	29,5 °C
Humedad Relativa	53 %	54 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-310-2019
		E2-001B	LM-C-311-2019
		M2-003	LM-284-2019
		M2-004	LM-285-2019

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE
NEVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 ^o kg	Inicial		Final		
		Temp. (°C)	29,9	30,0	kg	d(g)
1	15 001	0,7	0,8	30 000	0,7	0,2
2	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,5	-1,0
3	15 000	0,5	0,0	30 001	0,7	0,5
4	15 000	0,5	-0,1	30 000	0,6	-0,1
5	15 000	0,5	-0,1	30 000	0,7	-0,2
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
7	15 000	0,5	-0,1	30 001	0,5	0,0
8	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
9	15 001	0,5	0,7	30 001	0,7	0,5
10	15 001	0,7	0,8	30 000	0,5	0,0
Diferencia Máxima		1,0		1,0		
Error máximo permitido ±		20 g		± 30 g		



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 807 - 2019

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de R_1				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	lgj	-Δlgj	E _{lgj}	Carga (g)	lgj	-Δlgj	E _{lgj}	E _{cgj}
1	10	10	0,7	-0,2	10 000	9 999	0,2	-0,7	-0,5
2		10	0,7	-0,2		10 000	0,8	-0,1	0,1
3		10	1,0	-0,5		9 999	0,2	-0,7	-0,2
4		10	0,9	-0,4		10 001	0,9	0,6	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,5	1,0	1,4
Error máximo permitido : ±									30 g

(*) valor entre 0 y 10 x

ENSAYO DE PESAJE

Carga L _{ij} (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				erro ^(*) Δg
	Temp. (°C)	Inicial	Final						
10	30,0	30,0	29,0						10
20	30,0	30,0	29,0						10
500	30,0	30,0	29,0						10
1 000	30,0	30,0	29,0						10
2 000	30,0	30,0	29,0						10
5 000	30,0	30,0	29,0						10
7 000	30,0	30,0	29,0						20
10 000	30,0	30,0	29,0						20
20 000	30,0	30,0	29,0						20
25 000	30,0	30,0	29,0						30
30 000	30,0	30,0	29,0						30

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000312 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,731 \text{ g}^2 + 0,000000412 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g

Capacidad mínima : 20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (29 998 \pm 12) \text{ g}$$

— FIN DEL DOCUMENTO —



Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

METROLOGIA Y LABORATORIO S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Avenida Guardia Peruana N° 391, Urbanización Matilde, distrito Coorillon, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-QSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 26 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 25 de marzo de 2022

ESTELA CONTRERAS IRUJO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Código N°: 1187281INACAL/DA
Código N°: 001-2019INACAL/DA
Registro N°: 12 - 811

Fecha de emisión: 05 de abril de 2019

El presente certificado tiene validez con sus correspondientes Actas de Acreditación y sólo es válido para el alcance que el registro para el que se registra, certifica, acredita y respaldamos temporalmente. El alcance y vigencia sólo continúan en la página web www.inacal.gob.pe/informacion/informacion-simbolos o consultando la base de datos de gestión en el sistema de información del INACAL, a través del Portal de Participación Ciudadana (PPC) del Sistema de Atención al Cliente (SAC) e Internet (SAC) y el Sistema de Atención al Cliente (SAC) y el Sistema de Atención al Cliente (SAC) y el Sistema de Atención al Cliente (SAC).

INACAL-128-12281 V04.02



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LM - 283 - 2019

Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

Expediente	1036189	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	METROLOGIA Y LABORATORIO SAC	
Dirección	Av Guardia Peruana 381	
Patrón de Medición	PESA	
Valor Nominal	20 kg	
Clase de Exactitud	F1	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Marca	TROEMNER	
Procedencia	USA	
Número de Serie	1000030635	
Cantidad	1	
Fecha de Calibración	2019-11-19	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
 Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	 Dirección de Metrología	 Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima - Perú
 Tel: (01) 640-8820 Anexo 1201
 Email: metrologia@inacal.gob.pe
 Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
www.solicitudes.inacal.gob.pe/da/verificar/



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 283 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Norma Metroológica Peruana NMP 004:2007 "Pesas de las Clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3"

Lugar de Calibración

Laboratorio de Masas
Calle De la Prosa N° 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura	20,59 °C	20,28 °C
Humedad Relativa	58,6 %	57,6 %
Presión Atmosférica	996 mbar	996 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología Pesas patrones clase E1	PESAS (Clase de exactitud E2)	Dirección de Metrología LM-030-2018

Observaciones

Manipular la pesa con cuidado y mantenerla limpia para evitar la alteración de su masa.
Se ha considerado para la determinación de la masa una densidad : 7 950 kg/m³
La pesa presenta manchas en la parte superior.
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 283 – 2019

Página 3 de 4

Resultados de Medición

VALOR NOMINAL	ECNTE.	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE	FORMA	MATERIAL	ERROR MAXIMO PERMITIDO
30 kg	–	30 kg ± 13 mg	30 mg	CILINDRICA CON ROTON	ACERO INOXIDABLE	100 mg



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 283 – 2019

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y es responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17034 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil, entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LM - 284 - 2019

Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

Expediente	1036190	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	METROLOGIA Y LABORATORIO SAC	
Dirección	Av Guardia Peruana 381	
Patrón de Medición	PESAS	
Valor Nominal	2 kg y 5 kg	
Clase de Exactitud	E2	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Marca	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Número de Serie	E2-001 (*)	
Cantidad	3	
Fecha de Calibración	2019-11-20	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	 Dirección de Metrología	 Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel: (01) 640-8820 Anexo 1331
Email: calibraciones@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
www.calibraciones.inacal.gob.pe/datos/calibrar



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 284 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Norma Metroológica Peruana NMP 004:2007 "Pesas de las Clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3

Lugar de Calibración

Laboratorio de Masas

Calle De la Prosa N° 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura	20,25 °C	21,48 °C
Humedad Relativa	54,4 %	56,8 %
Presión Atmosférica	994 mbar	994 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del Centro Español de Metrología	PESAS (Clase de exactitud E1)	180467001
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología Pesas patrones clase E1		Dirección de Metrología LM-123-2019

Observaciones

Manipular las pesas con cuidado y mantenerlas limpias para evitar la alteración de su masa.

Se ha considerado para la determinación de la masa una densidad : 7 950 kg/m³

(*) No tiene número de serie. Identificación del usuario.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL - DM a la caja que contiene a las pesas.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 284 – 2019

Página 3 de 4

Resultados de Medición

VALOR NOMINAL	IDENT.	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE	FORMA	MATERIAL	ERRORES MÁXIMO PERMITIDO
2 kg	—	2 kg + 0.7 mg	1.0 mg	CLINDRICA CONVEXION	ACERO INOXIDABLE	±0 mg
2 kg	(-)	2 kg + 0.9 mg	1.0 mg	CLINDRICA CONVEXION	ACERO INOXIDABLE	±0 mg
5 kg	—	5 kg + 0.9 mg	2.5 mg	CLINDRICA CONVEXION	ACERO INOXIDABLE	±0 mg

NOTA: La caja que contiene a las pesas está identificada con el código E2-001



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 284 – 2019

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y es responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17034 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LM - 286 - 2019

Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

Expediente	1036189	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	METROLOGIA Y LABORATORIO SAC	
Dirección	Av Guardia Peruana 381	
Patrón de Medición	PESA	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Valor Nominal	10 kg	
Clase de Exactitud	E2	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Marca	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Número de Serie	E2-003 (*)	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.
Cantidad	1	
Fecha de Calibración	2019-11-20	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1001
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<http://www.inacal.gob.pe/informacion/informacion>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 286 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Método de subdivisión / multiplicación
Norma Metroológica Peruana NMP 004:2007 "Pesas de las Clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3"

Lugar de Calibración

Laboratorio de Masa
Calle de La Prosa, N° 150, San Borja

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura	20,10 °C	20,63 °C
Humedad Relativa	58,8 %	58,3 %
Presión Atmosférica	995 mbar	996 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología - Inacal	PESAS (Clase de exactitud E1)	LM-123-2019

Observaciones

Manipular la pesa con cuidado y mantenerla limpia para evitar la alteración de su masa.
Se ha considerado para la determinación de la masa una densidad : 7 950 kg/m³
(*) No tiene número de serie. Identificación del usuario.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 286 – 2019

Página 3 de 4

Resultados de Medición

VALOR NOMINAL	IDENT.	MASA CONDICIONAL	INCERTIDUMBRE	FORMA	MATERIAL	ERROR MÁXIMO PERMITIDO (E2)
10 kg	–	10 kg ± 1 mg	7 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	10 mg

NOTA : La caja que contiene a la pesa está identificada con el código E2-003



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM – 286 – 2019

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17034 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LM - C - 310 - 2019

Laboratorio de Masas

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 4

Expediente	1036190	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	METROLOGIA Y LABORATORIO SAC	
Dirección	Av Guardia Peruana 381	
Patrón de Medición	PESAS	
Valor Nominal	1 mg a 500 g	
Clase de Exactitud	E2	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Marca	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Número de Serie	E2-001 (**)	
Cantidad	24	
Fecha de Calibración	2019-11-18 al 2019-11-20	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.

Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por DM LA
CIBEL SANCHEZ Leonor de FRA
Fecha: 2019.11.20 10:44:27

Dirección de Metrología



Graciela Rodríguez Moya Jara
Fecha: 2019.11.20 10:44:27

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Cometas N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel: (01) 640-8800 Anexo 1001
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM - C - 310 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Página 2 de 4

Método de Calibración

La calibración fue ejecutada mediante comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración según el método de sustitución con corrección del empuje del aire

Lugar de Calibración

Laboratorio de Masas
Calle De la Prosa N° 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura	20,45 °C	20,55 °C
Humedad Relativa	55,0 %	55,2 %
Presión Atmosférica	993 mbar	996 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del Centro Español de Metrología	PESAS (Clase de exactitud E1)	180467001

Observaciones

Manipular las pesas con cuidado y mantenerlas limpias para evitar la alteración de su masa.
Se ha considerado para la determinación de la masa una densidad : 7 950 kg/m³.
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL - DM a la caja que contiene a las pesas.
(**) No tiene número de serie. La identificación del usuario.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM - C - 310 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Masa convencional y error máximo permitido de conformidad con OIML R 111 - 2004 y NMP-004-2007

VALOR NÓMINAL	IDENTIF.	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE	FORMA	MATERIAL	ERROR MÁXIMO PERMITIDO (E2)
1 mg	--	1 mg + 0.004 mg	0.002 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.006 mg
2 mg	--	2 mg + 0.004 mg	0.002 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.006 mg
2 mg (-)		2 mg + 0.002 mg	0.002 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.006 mg
5 mg	--	5 mg + 0.001 mg	0.002 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.006 mg
10 mg	--	10 mg + 0.001 mg	0.003 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.006 mg
20 mg	--	20 mg + 0.002 mg	0.003 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.010 mg
20 mg (-)		20 mg + 0.001 mg	0.003 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.010 mg
50 mg	--	50 mg + 0.002 mg	0.004 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.010 mg
100 mg	--	100 mg + 0.002 mg	0.005 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.016 mg
200 mg	--	200 mg + 0.002 mg	0.006 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.020 mg
200 mg (-)		200 mg + 0.003 mg	0.006 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.020 mg
500 mg	--	500 mg + 0.011 mg	0.008 mg	LAMBAR	ACERO INOXIDABLE	0.025 mg
1 g	--	1 g + 0.005 mg	0.010 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.03 mg
2 g	--	2 g + 0.014 mg	0.012 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.04 mg
2 g (-)		2 g + 0.014 mg	0.012 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.04 mg
5 g	--	5 g + 0.003 mg	0.016 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.05 mg
10 g	--	10 g + 0.004 mg	0.020 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.06 mg
20 g	--	20 g + 0.025 mg	0.025 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.08 mg
20 g (-)		20 g + 0.028 mg	0.025 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.08 mg
50 g	--	50 g + 0.05 mg	0.03 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.10 mg
100 g	--	100 g + 0.05 mg	0.05 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.10 mg
200 g	--	200 g + 0.01 mg	0.10 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.3 mg
200 g (-)		200 g + 0.03 mg	0.10 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.3 mg
500 g	--	500 g + 0.30 mg	0.25 mg	CILÍNDRICA CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	0.8 mg

NOTA: La caja que contiene a las pesas está identificada con el código E2-001



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración

LM - C – 310 – 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM-100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de las fracciones de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Puesto que en general no se indica covariancias, hay que sumar para combinaciones de pesas las incertidumbres según la fórmula:

$$u_x = \sum u_i$$

siendo u_x la incertidumbre total y u_i las incertidumbres de las pesas empleadas.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 20560 el 5 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-83 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30324 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17034 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE MASAS - LM

Diversos servicios del Laboratorio de Masas cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo Internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM en el siguiente link:

http://www.bipm.org/ucim/lead_kordbase_kordbase/..._ca1f23065440321819271388_CoaJyLc9FDuWDL8NH3C2cYc3LChdUvJHBBmM9vKMmMjymMICapIMT9bCAKJRCwGDP...E5u6H2A2mC0eL5oIMJLHFrchMDUpAAuGRU66...ca1fcaC

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LM - C - 311 - 2019

Laboratorio de Masas

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 4

Expediente	1036190	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	METROLOGIA Y LABORATORIO SAC	
Dirección	Av Guardia Peruana 381	
Patrón de Medición	PESA	
Valor Nominal	1 kg	
Clase de Exactitud	E2	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Marca	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Número de Serie	E2-001 (*)	
Cantidad	1	
Fecha de Calibración	2019-11-20	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Expediente: 1036190
MRA: 2019-11-20

Dirección de Metrología



Expediente: 1036190
MRA: 2019-11-20

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 840-8820 Anexo 1521
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración LM - C - 311 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Página 2 de 4

Método de Calibración

La calibración fue ejecutada mediante comparación con los patrones de referencia del laboratorio de calibración según el método de sustitución con corrección del empuje del aire

Lugar de Calibración

Laboratorio de Masas
Calle De la Prosa N° 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura	20,32 °C	20,30 °C
Humedad Relativa	51,7 %	53,6 %
Presión Atmosférica	994 mbar	994 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del Centro Español de Metrología	PESAS (Clase de exactitud E1)	180467001

Observaciones

Manipular la pesa con cuidado y mantenerla limpia para evitar la alteración de su masa.
Se ha considerado para la determinación de la masa una densidad : 7 950 kg/m³.

(*) No tiene número de serie. Identificación del usuario.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración

LM - C - 311 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC - MRA)

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Masa convencional y error máximo permitido de conformidad con OIML R 111 - 2004 y NMP-004-2007

VALOR NOMINAL	ESQUEMA	MASA CONVENCIONAL	INCERTEZURA	FORMA	MATERIAL	ERROR MÁXIMO PERMITIDO (E2)
1 kg	-	1 kg + 0.6 mg	0.5 mg	CILINDRO CON BOTÓN	ACERO INOXIDABLE	1.0 mg

NOTA: La caja que contiene a la pesa está identificada con el código E2-001



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Masas

Certificado de Calibración

LM - C - 311 - 2019

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM-100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Puesto que en general no se indica covariancias, hay que sumar para combinaciones de pesas las incertidumbres según la fórmula:

$$u_x = \sum u_i$$

siendo u_x la incertidumbre total y u_i las incertidumbres de las pesas empleadas.

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 (ITINCI).

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17024 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE MASAS - LM

Diversos servicios del Laboratorio de Masas cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo Internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM en el siguiente link:

https://www.bipm.org/aviso/aviso_cipm/mra_cipm_lm.pdf
https://www.bipm.org/aviso/aviso_cipm/mra_cipm_lm.pdf

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).



RUC N° 20603280475

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA S.A.C.

Domiciliado en: AV. GRAL ALVAREZ ARENALES NRO. 463 URB. STA BEATRIZ (ESPALDA CDRA 4 AV AREQUIPA) LIMA LIMA LIMA (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 04/09/2019

FECHA IMPRESIÓN: 05/09/2019

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción.](#)

Retornar

Imprimir

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



LEY N° 28858

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0216662

Certificado de Habilidad

2020021649

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): PATIÑO ARICA, JUAN CARLOS

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matricula del CIP N°: 194402 Fecha de Incorporación: 2016-12-14
Especialidad: ING. CIVIL

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	VIARIOS / OTROS
ENTIDAD O PROPIETARIO	VIARIOS
LUGAR	VIARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DA	ME	AÑO
30	11	2020

SAN ISIDRO, 17 de FEBRERO del 20 20

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



SECRETARÍA GENERAL - RTOLEDO Turno Tarde 15:04:36

[Signature]
Ing. Carlos Fernando Herrera Daza
Decano Nacional
del Colegio de Ingenieros del Perú



SECRETARÍA

[Signature]
SOLANGE GUERRA GUERRA
Ing. en Ingeniería de Materiales
Colegio de Ingenieros del Perú



FICHA RUC : 20603280475
JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA S.A.C.

Número de Transacción : 421355418
 CIR - Constancia de Información Registrada

Información General del Contribuyente

Apellidos y Nombres ó Razón Social : JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA S.A.C.
 Tipo de Contribuyente : 39-SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
 Fecha de Inscripción : 08/04/2018
 Fecha de Inicio de Actividades : 08/04/2018
 Estado del Contribuyente : ACTIVO
 Dependencia SUNAT : 9023 - INTENDENCIA LIMA
 Condición del Domicilio Fiscal : HABIDO
 Emisor electrónico desde : 13/04/2018
 Comprobantes electrónicos : FACTURA (desde 13/04/2018),BOLETA (desde 14/09/2020)

Datos del Contribuyente

Nombre Comercial : -
 Tipo de Representación : -
 Actividad Económica Principal : 4100 - CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS
 Actividad Económica Secundaria 1 : 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES
 CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA.
 Actividad Económica Secundaria 2 : -
 Sistema Emisión Comprobantes de Pago : MANUAL
 Sistema de Contabilidad : COMPUTARIZADO
 Código de Profesión / Oficio : -
 Actividad de Comercio Exterior : SIN ACTIVIDAD
 Número Fax : -
 Teléfono Fijo 1 : -
 Teléfono Fijo 2 : -
 Teléfono Móvil 1 : 1 - 958913730
 Teléfono Móvil 2 : -
 Correo Electrónico 1 : gnciela.j@live.com
 Correo Electrónico 2 : -

Domicilio Fiscal

Actividad Económica : 4100 - CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS
 Departamento : LIMA
 Provincia : LIMA
 Distrito : LIMA
 Tipo y Nombre Zona : URB. STA BEATRIZ
 Tipo y Nombre Vía : AV. GRAL ALVAREZ ARENALES
 Nro : 463
 Km : -
 Mz : -
 Lote : -
 Dpto : -
 Interior : -
 Otras Referencias : ESPALDA CDRA 4 AV AREQUIPA
 Condición del Inmueble declarado como Domicilio Fiscal : OTROS.

Datos de la Empresa

Fecha Inscripción RR.PP : 23/05/2018
 Número de Partida Registral : 14098003
 Tomo/Ficha : -
 Folio : -
 Asiento : -
 Origen del Capital : NACIONAL
 País de Origen del Capital : -

Registro de Tributos Afectos

Tributo	Afecto desde	Marca de Exoneración	Exoneración	
			Desde	Hasta

8/11/2020

Datos de Ficha RUC- CIR(Constancia de Información Registrada)

IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	08/06/2018	-	-
RENTA-RTA. CATEG. RETENCIONES	01/10/2018	-	-
RENTA - REGIMEN MYPE TRIBUTARIO	08/06/2018	-	-
SENCICO	08/06/2018	-	-

Representantes Legales

Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD -4102017	NUÑEZ CARBONEL GUISELLA ELIZABETH	GERENTE GENERAL	28/08/1981	01/10/2019	-
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo	
	RES. RESIDENCIAL AV. AV TALARA GRUPO 18 SECTOR 3 R2 P Lote 8(ALT. AV ALAMOS)	LIMA LIMA VILLA EL SALVADOR	15 - 948930660	guissenc@gmail.com	

Otras Personas Vinculadas

Tipo y Nro.Doc.	Apellidos y Nombres	Vinculo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Origen	Porcentaje
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD -47119409	FLORES NUÑEZ JUNIOR PEDRO	SOCIO	15/07/1992	22/05/2018	-	0.500000000
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo		
		---	---			
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD -10434064	PATEÑO ARICA JUAN CARLOS	SOCIO	01/04/1975	22/05/2018	-	99.500000000
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo		
		---	---			

Importante

La SUNAT se reserva el derecho de verificar el domicilio fiscal declarado por el contribuyente en cualquier momento.

Documento emitido a través de SOL - SUNAT Operaciones en Línea, que tiene validez para realizar trámites Administrativos, Judiciales y demás

DEPENDENCIA SUNAT
Fecha:08/11/2020
Hora:22:12

ANEXO 9



JCP

INGENIERIA, CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S.A.C.

COTIZACION 149 - 2020 ESTUDIO, ENSAYO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Cliente : BELLEDO CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. RUC: MZ. A LT 91 LRB. PRE URBANA TIPO HUERTA LIMA - YES
Proyecto : Alternativas de diseño hidráulico de un canal para la reactivación del riego tecnificado en la comunidad de Chirilla, Ayacucho 2020
Ubicación obra : Comunidad de Chirilla - Ayacucho

Fecha: Lima 17 de Octubre 2020

I	ENSAYOS DE SUELOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	PARCIAL S/
	Ensayos de granulometría	12.0	45.0	540.0
	Límites de atterberg y clasificación	12.0	61.0	732.0
			SUB-TOTAL S/	1272.0
			IGV S/	229.0
			TOTAL S/	1501.0

NOTA:

El costo del servicio es en soles, incluye I.G.V.

Los precios tienen validez por máximo plazo de 30 días.

El pago consiste 50% de adelanto al iniciar trabajos previa coordinación, lo restante al finalizar trabajos.

Los ensayos y resultados se entregaran contraentrega.

Condiciones del contrato:

- 1_ Los equipos son propios de precisión y debidamente calibrados.
- 2_ Se movilizará los equipos luego de recibida la orden de servicio.

Cuenta Corriente Banco de Crédito

N° 194-2645649-0-25

C.C.I 002-19400264564902594

Cuenta de Ahorros Banco BBVA

N° 0011-0157-0200523789

Cuenta Bancaria de Detracción Banco de la Nación

N° 00-085-028227

C.C.I 01808500008502822718

Atentamente

DIVISORA NÚMERO 01
 GERENTE GENERAL
 JCP INGENIERIA CONSTRUCCION
 Y CONSULTORIA S.A.C.

1

2

3



La transferencia se ha realizado correctamente.

Cuenta de origen

Cuentas De Ahorro

194-99760265-0-42

Monto

S/ 1,500.00

Cuenta de destino

JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTO

194-2645649-0-25

Número de operación

35739581

Volver

CONSTANCIA DE PAGO DE SERVICIO

NRO. TICKET: 200003004949

Datos de la operación :

FECHA DE OPERACIÓN: 24/10/2020 16:00:20

ENTIDAD:	SUNAT
CONCEPTO DE PAGO	NÚMERO DE PAGO DE DETRACCIONES - NPD BOLETA DE PAGO - FORMULARIO 1669

Datos del contribuyente:

TIPO DE DOCUMENTO:	R.U.C
NRO. DE DOCUMENTO:	20603280475
RAZÓN SOCIAL:	JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y

Otros datos:

NPD:	1784337916
NRO DE ORDEN:	201320052
NRO DE PAGOS:	1

IMPORTE TOTAL: S/ *****180.00

Secuencia de pago	Fecha de Operación	Trx	Cód. Cajero	Cód. Oficina	Hora de operación
025587-0	24OCT2020	3586	9170	0967	16:00:20

Puede revisar su pago y constancia en SUNAT Virtual (SOL)

Recuerda que en Págalo.pe puedes realizar al instante el pago de trámites de diferentes entidades públicas (Poder Judicial, RENIEC, Migraciones, PNP, INPE, MTC, entre otras) sin tener que ir al Banco.



Es parte de nuestro compromiso atenderlo cada día mejor, por lo tanto, de no estar conforme con las operaciones y servicios que le brindamos y desee efectuar cualquier reclamo, puede recurrir a nuestra Red de Agencias a nivel nacional o llamar a nuestra Mesa de Consultas al 440-5305 / 442-4470, o también a nuestra línea gratuita desde teléfonos fijos 0800-10700, donde lo atenderemos gustosamente. Adicionalmente podrá recurrir al Defensor del Cliente Financiero, INDECOP o a la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP si considera que su reclamo no es atendido adecuadamente. Lo dispuesto se encuentra conforme a la LEY N° 28587 y su Reglamento SBS N° 8181-2012.

Constancia de pago en línea

Marca de tarjeta: Visa
Número de pedido: 991202988798468
Fecha y hora de pedido: 24/10/2020 18:01:00
Importe de la transacción: 180.00
Número de tarjeta: 455788*****0014
Moneda: S/
SOLES
Producto: Sistema de pagos en línea BN
Descripción: Operación exitosa.

JCP INGENIERIA CONSTRUCCION Y CONSULTORIA S.A.C.
 AV. GRAL ALVAREZ ARENALES 463 URB. STA BEATRIZ ESPALDA CDRA 4
 AV AREQUIPA
 LIMA - LIMA - LIMA

FACTURA ELECTRONICA
RUC: 20603280475
E001-101

Fecha de Vencimiento :
 Fecha de Emisión : **17/10/2020**
 Señor(es) : **BELLIDO CONTRATISTAS**
GENERALES S.A.C.
 RUC : **20604919640**
URB. PRE URBANA TIPO
 Dirección del Cliente : **HUERTA MZA. A LOTE. 9-J LIMA-**
LIMA-VILLA EL SALVADOR
 Tipo de Moneda : **SOLES**
 Observación : **OP. SUJETA A DETRACCION**

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERV.ENSAYO DE SUELO	1272.00	0.00

Valor de Venta de Operaciones :
 Gratuitas : S/ 0.00

SON: UN MIL QUINIENTOS Y 96/100 SOLES
 Orden de Compra : COT1492020

Sub Total Ventas :	S/ 1,272.00
Anticipos :	S/ 0.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 1,272.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 228.96
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 1,500.96

Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.

ANEXO 11.

Comunidad campesina de Chirilla

