



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Diseño del Sistema de Alcantarillado y Análisis del Empalme a la  
Red Colectora Existente para los Pobladores de Los Angeles –  
Moquegua – Mariscal Nieto – Moquegua 2022

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

**AUTOR:**

Rios Colque, Miguel Angel (orcid.org/0000-0002-8223-2942)

**ASESOR:**

Mgr. Arévalo Vidal, Samir Augusto (orcid.org/0000-0002-6559-0334)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A Dios todo poderoso por brindarme salud y buena fortuna para poder continuar con mis estudios profesionales. A mis padres por apoyarme y motivarme para continuar con mi formación académica.

*Miguel A. Rios Colque*

## **Agradecimiento**

Las gracias a mi señor Dios por mantenerme con vida y así seguir creciendo profesionalmente, a mis padres por su paciencia, y a todo el personal docente por el apoyo y orientación en la culminación de nuestra tesis.

Igualmente, a los amigos que nos brindaron su apoyo en el campo, viéndose diferentes perspectivas para la toma de muestras requeridas para la investigación.

*Miguel A. Rios Colque*

## 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	4
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	32
3.7. Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS	52

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	Pendientes mínimas para tuberías de alcantarillado .....	11
<b>Tabla 2.</b>	Diámetros de tubos 6 metros – NTP ISO 4435.....	13
<b>Tabla 3.</b>	Tabla de entidades y empresas en área de influencia .....	21
<b>Tabla 4.</b>	Ubicación de calicatas .....	22
<b>Tabla 5.</b>	Puntos de Topografía.....	23
<b>Tabla 6.</b>	Tabla de lotización.....	26
<b>Tabla 7.</b>	Tabla de cálculos de población futura y caudal de diseño.....	26
<b>Tabla 8.</b>	Tabla de Proyección de buzones.....	28
<b>Tabla 9.</b>	Tabla de Proyección de Tubería.....	29
<b>Tabla 10.</b>	Presupuesto del diseño de alcantarillado.....	35
<b>Tabla 11.</b>	Tabla de caudal y velocidad máxima....	36
<b>Tabla 12.</b>	Presupuesto de estructura para empalme a la red colectora existente.....	38
<b>Tabla 13.</b>	Presupuesto de conexión a la red colectora existente .....	38

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Tamaño de partículas en milímetros.....	10
<b>Figura 2.</b> Gráfica de plasticidad de SUCS.....	11
<b>Figura 3.</b> Ejemplo de perfil longitudinal.....	12
<b>Figura 4.</b> Ejemplo de perfil transversal .....	12
<b>Figura 5.</b> Toma de muestra para Estudio de Mecánica de Suelos .....	22
<b>Figura 6.</b> Levantamiento topográfico .....	25
<b>Figura 7.</b> Proyección del área de influencia .....	27
<b>Figura 8.</b> Pase aéreo – Tipo atirantado .....	32

## Resumen

La presente investigación corresponde al modelamiento y diseño del sistema de alcantarillado sanitario utilizando un diseño por gravedad en el Centro Poblado Los Angeles, Distrito Moquegua, Provincia Mariscal Nieto Regio, de Moquegua. En la actualidad el Centro Poblado no cuenta con los servicios básicos, su población actual es de 380 habitantes con un índice de crecimiento poblacional al 0.6%, al no contar con dicho servicio básico y por la importancia de mejorar la salud pública se realizó el presente estudio.

Se realizó un diseño No experimental, Descriptivo y Transversal; se utilizaron técnicas como la observación, encuestas, procesamiento de datos, diseño y cálculo de la red de alcantarillado con los programas propuestos como Civil 3D y SewerCAD, así mismo se proyectaron 36 buzones con una altura no menor de 1.20 metros, para un total de 1469.498 ml de tubería HDPE D=200mm, propuesta en la investigación. Así mismo se cumplió con los parámetros mínimos de la norma para diseños de alcantarillado por gravedad

**Palabras clave:** Diseño por gravedad, servicio básico y red de alcantarillado

## **Abstract**

The present investigation corresponds to the modeling and design of the sanitary sewerage system, using a gravity design in the Centro Poblado Los Angeles, Moquegua District, Mariscal Nieto Regio Province, Moquegua. At present, the town does not have basic services, its current population is 380 inhabitants with a population growth rate of 0.6%, not having this basic service and the importance of improving public health, this study was conducted.

A non-experimental, descriptive and cross-sectional design was carried out; Techniques such as observation, surveys, data processing, design and calculation of the sewerage network were used with the proposed programs such as Civil 3D and SewerCAD, as well as 36 mailboxes with a height of not less than 1.20 meters, for a total of 1469,498 ml of HDPE pipe D=200mm, proposed in the investigation. Likewise, the minimum parameters of the standard for gravity sewer designs were met.

**Keywords:** Gravity design, basic service and sewerage network

## **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel internacional MENESES, Azael. En su trabajo de investigación titulado: Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. (Tesis de pregrado). ESIA. Michoacán – México. Concluyo que:

El crecimiento poblacional en el área de estudio ha contribuido al crecimiento de la laboriosidad en los servicios de agua potable, provocando escasez para cubrir las necesidades básicas de saneamiento, lo cual es fuente de muchos obstáculos para el abastecimiento y distribución de agua potable, como la excreción de aguas residuales; toda esta duda se ve acentuada por la vida útil de la red y el escaso mantenimiento que reciben.

A nivel nacional SAAVEDRA, Carlos. En su trabajo de investigación titulado: Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del AA.HH. La Molina 2010. Llego a las siguientes conclusiones:

- El caudal esperado a encontrar para el abastecimiento y distribución de agua a todos los pobladores es de 3 lps de demanda horaria con un diseño que abastecerá a 7,180 pobladores con una vida útil de 20 años, teniendo en cuenta que el crecimiento poblacional del nuestro país es del 1.3%.

A nivel local INEI 2017. La tasa de crecimiento poblacional de la región de Moquegua es de 0.6, debido a estas cifras cada año la población necesitará una vivienda y a su vez un sistema de alcantarillado para eliminar los residuos sólidos de éstas y así mejorar la calidad de vida de la población.

Por lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente problema general: ¿De qué manera podemos brindar una mejora en la calidad de vida respecto a los desechos residuales de los pobladores del CC. PP. Los Ángeles - Moquegua?, asimismo, se plantea el siguientes problemas específico: ¿De qué manera podemos empalmar el sistema de alcantarillado proyectado a la red colectora que se encuentra al lado opuesto del río Moquegua?

Como justificación teórica tenemos que esta investigación se realiza con el fin de aportar a la sociedad una investigación y análisis de un sistema de alcantarillado para el CC.PP. Los Ángeles, tales, así como sus necesidades de tener un adecuado

servicio de desecho de aguas residuales. También la justificación práctica se basa en que, la presente investigación se está desarrollando porque existe la necesidad de contribuir a la sociedad, implementando un sistema de alcantarillado donde el crecimiento poblacional del CC.PP. Los Ángeles – Moquegua, puedan verter sus aguas residuales.

Además, la justificación social nos permite conocer que hoy en día el crecimiento poblacional obliga a la población en general a invadir o comprar nuevos lotes o viviendas para construir, este padecer ínsita a la población a lotizar sus terrenos agrícolas y construirlos, debido a esto las entidades públicas no suelen contemplar los estudios de red de agua y alcantarillado para estas zonas, esta investigación es en especial para todos ellos y la justificación metodológica me permite plasmar una propuesta para realizar un sistema de alcantarillado por gravedad, aprovechando la pendiente que se tiene en la zona de investigación, y a su vez analizar la propuesta más accesible para el empalme a la red colectora existente para los pobladores del CC.PP. Los Ángeles - Moquegua.

Por lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente objetivo general: Realizar el sistema de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores del CC.PP. Los Ángeles - Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua 2022. Asimismo, se plantean el siguiente objetivo específico: Proponer y recomendar la estructura adecuada para el pase de la red de alcantarillado proyectada hacia la red colectora existente mediante un comparativo de costos entre pases o acueductos.

Por último, se plantea la siguiente hipótesis general: El diseño de sistema de red de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores del CC.PP. Los Ángeles - Moquegua - Mariscal nieto - Moquegua 2022, cumple con la norma vigente; asimismo, se plantean la siguiente hipótesis específica: Existe una estructura adecuada para el pase de la red de alcantarillado que sobre pasa el río Moquegua hacia la red colectora existente y sea económicamente viable.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Como **antecedentes nacionales**, tenemos los siguientes:

Según Lizárraga (2020) cuyo **objetivo** fue realizar el diseño del sistema de alcantarillado de los sectores Chanquín y la Cobranza del distrito de Moche, provincia de Trujillo, departamento La Libertad. La **metodología** empleada fue una investigación de tipo cuantitativa y diseño no experimental, transversal, descriptivo simple. La población de estudio fue el área de estudio que corresponde a 113 familias beneficiarias y su muestra fue de toda el área de influencia de la población que comprenden los sectores Chanquín y la cobranza. Los instrumentos utilizados fueron la observación de la zona de estudio. Los **resultados** del diseño de alcantarillado indica el caudal promedio de diseño a 2.02 lt/seg, una pendiente promedio de 0.004 m/m y una pérdida de carga promedio de 0.21. Se **concluyó** que el diseño de alcantarillado cumple con la condición hidráulica  $F_{za} Tract > 1Pa$ , se consideró 4408.05 ml de tubería PVC así como 155 buzones con profundidad menores a 3.56 mts y 104 conexiones domiciliarias con tubería PVC S20 DN 160mm.

Según Carraza y Moscol (2021) cuyo **objetivo** fue determinar el diseño del sistema de alcantarillado del C.P. Nuevo Vega del Chilco, Distrito de Bernal Provincia de Sechura – Piura 2021. La **metodología** empleada fue una investigación tipo descriptivo y diseño no experimental. La población de estudio fue un centro poblado del distrito de Bernal y su muestra fue el centro poblado Nuevo Vega del Chilco. Los instrumentos utilizados fueron la observación de la zona de estudio y cuestionarios. Los **resultados** del diseño de sistema de alcantarillado indica un caudal de escorrentía de buzones de 0.211 lt/seg, teniendo una pendiente máxima de 14.206 y una gradiente hidráulica máxima de 27.04 m. La **conclusión** fue que el caudal para el diseño de sistema de alcantarillado del C.P Nueva Vega del Chilco será 0.6018 lt/seg con 82 viviendas habitadas, la longitud de la tubería es de 2430.46 mts clase S-25 con diámetro de 160mm.

Según Teodora (2018) cuyo **objetivo** fue diseñar el sistema de alcantarillado se mejorará la salubridad en la localidad de Maceda. La **metodología** empleada fue una investigación descriptiva y diseño pre experimental. La población de estudio fue el distrito de Maceda y su muestra fueron 137 familias determinados por medio de muestreo simple al azar. Los instrumentos utilizados fueron la guía de

observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas. Los **resultados** del diseño de sistema de alcantarillado indican que será un sistema por bombeo y gravedad, se encontró un terreno arcilloso, se dimensionó los buzones para profundidades de 3.0 mts y 1.5 mts. Se **concluyó** que la topografía de la localidad de Maceda es un relieve ligeramente accidentado con pendientes leves, con 2 tramos de tubería de 161.30 ml y 313.20 ml de tubería de PVC PN 10 de 200mm y 90mm.

Como **antecedentes internacionales**, tenemos a los siguientes:

Según Taco (2012), cuya **investigación** pretendía investigar los efectos de la exposición a las aguas residuales en la salud de los habitantes de la zona de Pilacoto para sacar conclusiones sobre la magnitud del problema. La investigación explicativa y un diseño que no involucra experimentos fueron las **metodologías** que se utilizaron para este estudio. Los residentes de la zona de Pilacoto constituyeron la muestra de población para este estudio. La información se recogió mediante la realización de encuestas en forma de cuestionario que se envió a los residentes del Barrio Pilacoto. Los resultados de estas encuestas nos ayudarán a determinar la población para el proyecto. Según los **resultados** de esta encuesta y en base a las respuestas recibidas, se puede deducir que se requiere poner en marcha esta iniciativa para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Según Viteri (2012), cuya investigación tuvo como **objetivo** la creación de un sistema de alcantarillado sanitario para la eliminación de las aguas residuales, la mejora de la situación sanitaria en el Caserío es segura como resultado de la implementación de este sistema. Los enfoques explicativo, descriptivo y exploratorio conforman la **metodología** de la investigación. La población que se analizó en este estudio fue de 300 personas. La información se recogió mediante el uso de encuestas. A la luz de los **resultados**, determinamos que la comunidad requiere la instalación de un sistema de alcantarillado para satisfacer sus necesidades de desechos residuales. El hecho de que los vecinos llegaran a un acuerdo para llevar a cabo el proyecto con el fin de proteger sus propios derechos

a un entorno prístino y saludable es otra inferencia que se puede extraer de la situación.

Según León (2017), cuya investigación pretendía como **objetivo** mejorar las situaciones de salud de la población del municipio de Turín. La técnica de **metodología** de investigación utilizada es de carácter descriptivo y no experimental. La muestra estaba formada por 6.403 residentes diferentes. La información fue adquirida por la DIGESTYC en el curso de su IV censo en el año 2007. Como **resultado** a la aplicación de un diseño higiénico, se minimizará la contaminación generada por las aguas residuales que no han sido tratadas, lo que se traducirá en una reducción de la potencia relacionada con los seres humanos y los organismos causantes de enfermedades y contaminantes por las aguas residuales.

Como **antecedentes en otros idiomas**, tenemos a los siguientes:

K. Swamme y K. Sharma (2012) whose objective of this work was to present a sewerage design. For the modeling, a linear programming with the Darcy-Weisbach equations was used. The design includes in the emphasis of the slope "S", area "A", maximum speed (Vmax) and maximum flow rate (Qmax). In the operation it is verified that the calculation with commercial pipe diameters is more precise than estimated pipe diameters.

H.J. Bong (2014) whose objective of this work was to define self-cleaning for sewage design as an efficient system that has the capacity to transport sediments. For the modeling, May, Darcy-Weisbach and Nalluri gradient flow equations were used. The design includes design curves for calculating minimum sewer slope using a self-cleaning pull-force design for use in gravity-fed sanitary sewer designs.

Osk, Njornsson, Olof, Eliasson y Crochet (2015) whose objective of this work was to evaluate the danger of flooding in a combined sewerage system. For the modeling, information from the CDS center was used, as well as series of historical rainfall and recent years. The evaluation indicated that the diameter of the pipe used in the design is not appropriate for the rainfall in the evaluation area, since, since it

is not of a wide diameter, the sediment that remains continuously hinders the normal passage of runoff.

Como **antecedentes de artículos científicos**, tenemos a los siguientes:

Morillo Diaz (2020) cuyo **objetivo** se realizó con la intención de adquirir información teórica sobre la ausencia de sistemas de agua potable y alcantarillado para mejorar la infraestructura, la gestión, la operación y el mantenimiento. Para la modelación se utilizaron bases de investigación como artículos de revisión, publicaciones científicas y tesis escritas en español que datan de al menos diez años. En la evaluación se encontró que la falta de sistemas de captación y evacuación de agua para la población es un reflejo de la despreocupación del gobierno por la población; en el caso del sistema de alcantarillado, no basta con financiarlo y construirlo, sino que es necesario asegurar su sostenibilidad en el tiempo mediante la capacitación de la población. En el caso del sistema de agua potable, la evaluación constató que la falta de preocupación por la población por parte del gobierno se refleja en la falta de sistemas de recogida y eliminación de agua.

Soto Castro (2019) cuyo **objetivo** fue dado que existe una gran diferencia entre el saneamiento urbano y el rural, uno de los objetivos de este proyecto es mejorar el saneamiento rural de la población mediante la ejecución de proyectos de desarrollo del agua potable. Para la elaboración de la modelación, se realizó un análisis exhaustivo de doce publicaciones académicas y tesis publicadas entre los años 2000 y 2019. De acuerdo con los resultados de la investigación realizada, el problema del saneamiento rural radica en la inadecuada gestión, operación y mantenimiento del sistema actual, así como en la falta de actividad de la población para desarrollar un sistema que pueda atender los requerimientos de la población.

Poscoya Polo (2020) cuyo **objetivo** determinar la vulnerabilidad y riesgo de infraestructura hidráulica ante posibles naturales. Para la modelación se recaudó información de varias fuentes de datos como EBSCOHOST, SCIELO, GOOGLE ACADEMICO, REDALYC y finalmente se obtuvieron 21 artículos de un total de filtros previos como año de publicación, revista, artículo; seleccionando a personas

que tuvieran la mejor y más estrecha relación con el tema a tratar. La investigación se pudo demostrar la enorme importancia que puede tener un plan de mitigación ante posibles desastres que afecten la infraestructura de riego, ya que con ello no solo se evitan personas directamente afectadas por riesgos a la salud o necesidades básicas, sino que además los prestadores de servicios y el estado debe tener un mejor balance económico que puede predecir accidentes y riesgos futuros para la planificación de mitigación.

Como **bases teóricas**, tenemos:

**Norma OS. 070:** Esta norma describe las normas mínimas de diseño que deben incorporarse a los proyectos de construcción de infraestructuras sanitarias, incluidos los de redes de aguas residuales.

Red de colectores.- Está formada por colectores o conductos y también está formada por otras estructuras hidráulicas destinadas a facilitar la limpieza de las tuberías, como las cámaras de inspección. Esta red se produce por una combinación de estas estructuras hidráulicas.

Emisor.- Tuberías que reciben los vertidos de las redes de colectores y conducen las aguas residuales a una planta de tratamiento o a un destino final o punto de vertido, sin recibir aportes adicionales de aguas residuales. Son las tuberías que reciben los vertidos de las redes de colectores y conducen las aguas residuales a una planta de tratamiento o a un destino final o punto de vertido

La población de diseño servirá de base indicativa para el diseño de la red de alcantarillado.

El caudal de diseño es algo que debe especificarse tanto al principio como al final del periodo de diseño. El valor máximo de descarga horaria debe tenerse en cuenta a lo largo de la planificación y el diseño del sistema de alcantarillado.

Pozos de registro: El diámetro interior requerido para los pozos de registro es de 1,20 metros para tuberías de hasta 800 milímetros de diámetro. En los techos de las arquetas se instalará una tapa de acceso circular de 0,60 metros de diámetro. En todos los lugares en los que sea necesario revisar y limpiar, así como en las siguientes situaciones, se construirán pozos de registro justo en el inicio de todos

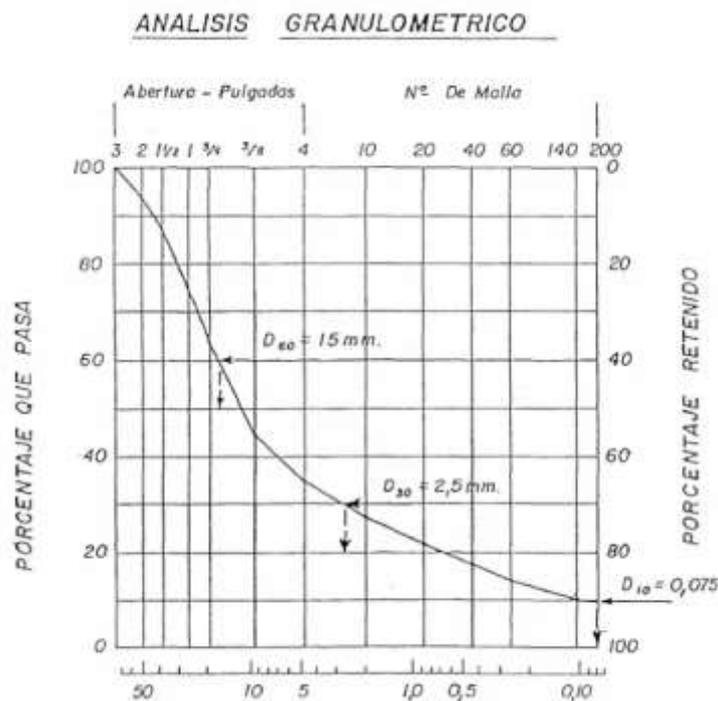
los colectores. En cualquier punto de confluencia de dos alcantarillas. Siempre que se produzca un cambio de rumbo. En las distintas gradaciones de la pendiente. En los cambios de diámetro.

Como **enfoques conceptuales**, tenemos:

Granulometría: El análisis de tamaño de partículas, también conocido como análisis de textura, es un tipo de análisis físico que determina la textura de un suelo debido a las proporciones relativas entre diferentes grupos de partículas primarias (arenas, limos y arcillas residuales) en una masa de suelo

**Figura 1**

*Tamaño de partículas en milímetros.*

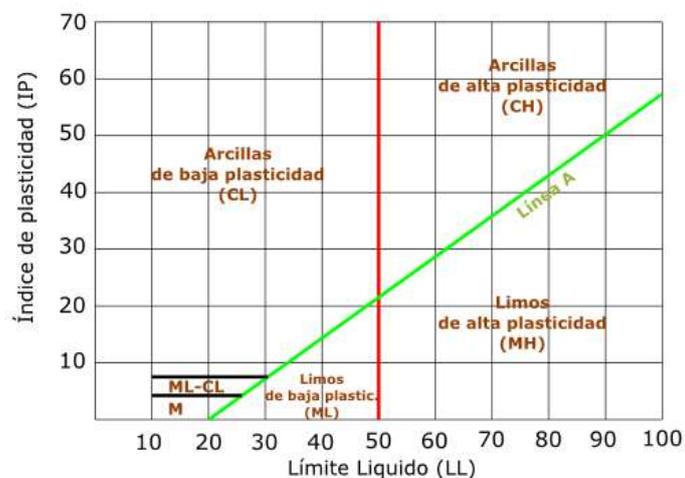


*Nota: Fuente Norma Técnica Peruana NTP 339.134*

**Límite de Altterberg:** Se pueden definir como los límites de humedad que caracterizan los cuatro estados densos de los suelos de grano fino: el estado sólido, el estado semisólido, el estado plástico y el estado semilíquido o viscoso.

**Figura 2**

*Gráfica de plasticidad de SUCS*



*Nota: Fuente ASTM D4318-05*

**Pendiente:** Se puede definir como la caída necesaria para la libre circulación de las aguas residuales.

**Tabla 1**

*Pendientes mínimas para tuberías de alcantarillado*

Sección de tubería en cm	Pendiente	
	Mínima	Normal
20	0.005	0.008
15	0.007	0.01
10	0.012	0.02
5	0.025	0.035

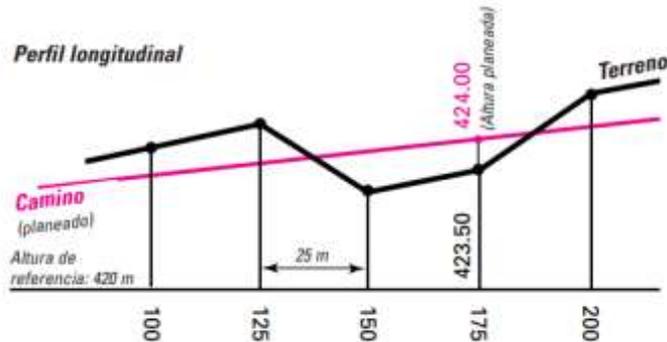
*Nota: Fuente Norma SNiP*

**Perfil longitudinal y transversal:** Las secciones longitudinales y transversales son el punto de partida para la planificación detallada y el trazado de rutas de tráfico y red de saneamiento (carreteras e hidráulica), así como para el cálculo de aliviaderos y trazado óptimo de carreteras en relación con la topografía. En el primer paso, se presenta e identifica ejes longitudinales (eje orbital); que implica la configuración de y la colocación de puntos a intervalos regulares. De esta manera, se crea una sección longitudinal a lo largo del eje, determinando la elevación de los

puntos de estación al nivelar esta ruta. El perfil longitudinal midió en puntos de estación y puntos destacados del terreno.

### Figura 3

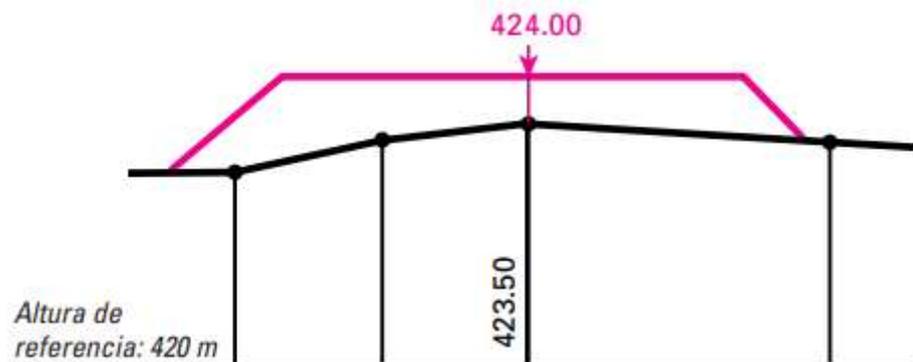
*Ejemplo de perfil longitudinal*



*Fuente: Principios básicos de topografía-Karl Zeiske*

### Figura 4

*Ejemplo de perfil transversal*



*Fuente: Principios básicos de topografía-Karl Zeiske*

**Presupuesto:** El método de análisis de precios servirá de base para la futura organización y seguimiento de la obra durante el periodo de ejecución. Este método de aproximación al presupuesto no sólo proporcionará el valor final o la oferta de un determinado trabajo, sino que también proporcionará los siguientes datos, todos ellos sin duda muy significativos para la obra:

- Insumos: se refiere a la cantidad total de todos y cada uno de los materiales o insumos que se requieren para la obra y que son los que constituyen el trabajo que se está analizando.
- Mano de obra: será toda la cantidad de mano de obra requerida para realizar la obra o producir los elementos en el período de tiempo asignado que fue calculado por el diseñador.
- El importe valorado de los equipos que se requieren para la ejecución de las tareas que se están estudiando, junto con otros valores que entran en el presupuesto.
  
- Costes directos de construcción: una estimación de la cantidad necesaria para pagar determinados servicios que son esenciales para el funcionamiento de la empresa constructora.
- Plan de materiales o suministros: es la cantidad de materiales o suministros que se reparte a lo largo de la duración de la tarea en función de las necesidades operativas que surgen durante la realización de la obra.
- Plan de trabajo: la planificación de las tareas de trabajo (mediante el uso de un sistema visual), distribuidas a lo largo del periodo de tiempo especificado por el cliente o el director del proyecto.
- Beneficio: la evaluación de las expectativas de beneficio que el constructor estima para la obra en términos de prioridad se denomina métrica de beneficio del constructor

**Diámetro de tubería:** La instalación de redes de infraestructuras, sistemas de drenaje e instalaciones de tratamiento de aguas residuales utilizan las tuberías de junta flexible como conducto de elección.

**Tabla 2***Diámetros de tubos 6 metros – NTP ISO 4435*

Diámetro Nominal Exterior Dn (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro Interior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro Interior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro Interior (mm.)
	SDR 51 - SN2 (S-25)		SDR 41 - SN4 (S-20)		SDR 34 - SN8 (S-16.7)	
110			3.20	103.60	3.20	103.60
160	3.20	153.60	4.00	152.00	4.70	150.60
200	3.90	192.20	4.90	190.20	5.90	188.20
250	4.90	240.20	6.20	237.60	7.30	235.40
315	6.20	302.60	7.70	299.60	9.20	296.60
355	7.00	341.00	8.70	337.60	10.40	334.20
400	7.90	384.40	9.80	380.40	11.70	376.60
450	8.80	432.40	11.00	428.00	13.20	423.60
500	9.80	480.40	12.30	475.40	14.60	470.80
630	12.30	605.40	15.40	599.20	18.40	593.20

*Nota: Fuente: NTP 4435 Tubos de alcantarillado PVC-U*

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Enrique Rus (2020), La investigación aplicada puede servir para resolver problemas reales. Además, depende de la investigación primaria para reunir los datos necesarios. De esta forma se obtienen los conocimientos teóricos imprescindibles para mejorar la calidad de vida de los sujetos de investigación previstos o para solucionar los problemas detectados.

Según lo expuesto por Enrique Rus deducimos que nuestra investigación proyectada será de tipo **aplicada**, ya que se centra en los aspectos observables susceptibles de cuantificación para describir o explicar la investigación.

#### Nivel de investigación

Ramos Galarza (2020), en este nivel de estudio es fundamental formular hipótesis de investigación que intenten identificar los factores de causa y efecto que se asocian a las ocurrencias que el investigador encuentra interesantes.

Según lo analizado podemos deducir que dicha investigación es de nivel **explicativo**, ya que se busca describir las hipótesis planteadas en la investigación.

#### Diseño de investigación

Alonso, García, León, García, Gíl y Ríos (2019), La experimentación es una forma adecuada de poner a prueba las suposiciones sobre los vínculos causales. (p.5).

Según lo analizado podemos interpretar que es un diseño de investigación **no experimental** debido a que la cual es un estudio metódico y empírica en la que la variable independiente no cambia porque ya aconteció.

#### Enfoque de investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2010), el diseño de investigación se elabora “con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con los objetivos del estudio” (p. 118).

Según el análisis realizado es una investigación **cuantitativa**.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variables**

##### **Variable independiente**

Guillermo Westreicher (2021), Es el valor de la variable independiente el que decide cuál es el objetivo o propósito de la variable dependiente. En un modelo estadístico o de investigación.

**X:** Diseño del sistema de alcantarillado

##### **Definición conceptual**

Das (1999) La investigación de las características, tanto de comportamiento y propiedades físicas, del suelo en general.

Tafur (2015) Lugar donde se inicia la realización de una secuencia de procedimientos dentro del proceso de identificación y designación de la tierra que se utilizará para el cultivo.

Herrera (2016) Red de tuberías y otras estructuras relacionadas que está diseñada para recoger las aguas residuales de una zona y luego transportarlas a otro lugar. Documento que detalla los aspectos de un proyecto que se planea realizar o para limitar los impactos considerablemente malos que tendrá.

Proponer y recomendar la estructura adecuada para la línea de la red de alcantarillado.

##### **Definición operacional**

Ensayos granulométricos, Estimación de permeabilidad, Clasificación de suelos

Esto se consigue con el uso de un nivel, un teodolito y una estación total.

Se consigue diseñando el flujo del diseño, diseñando la red y diseñando el colector.

Se consigue realizando una evaluación del impacto ambiental del proyecto tanto antes como después de su finalización.

Se realiza a través de software, Excel, S10.

## **Variable dependiente**

Guillermo Westreicher (2021), la variable dependiente es aquella cuyo cambio de valor es el resultado de los cambios en los valores de las variables independientes. Debido a esto, la variable explicativa o dependiente es la que centrará la investigación propuesta, siendo el objetivo determinar cómo los factores explicativos o dependientes influyen en la variable dependiente o explicada.

**Y:** Análisis del empalme a la red colectora existente

## **Definición conceptual**

Luis Pérez y Dasaev Vergaray (2017), Es una construcción formada por piezas de acero y algunos elementos de hormigón que permite el trazado de una sección de tubería a través de un accidente topográfico natural o artificial. Esta estructura se denomina estructura de tuberías (cimientos).

Los pasos aéreos pueden ser categorizados en base a su función principal, el material principal que los compone, y/o el tipo de sistema estructural que tienen; en este ítem, la clasificación se desarrolla en base al tipo de sistema estructural, y dentro de esa categoría se pueden encontrar las siguientes categorías: Existen diferentes tipos de estructuras, como las reticuladas, las de viga, las de pórtico, las colgantes y las atirantadas.

Según lo mencionado líneas arriba, se evaluará dos tipos de pases aéreos según sus costos y viabilidad de ejecución in situ.

## **Definición operacional**

Miguel Vivar (2021), El análisis de precios unitarios consiste en desglosar el costo de cada artículo por unidad de medida, determinando la producción, el costo y la cantidad de cada insumo o material a utilizar, para luego establecer los mencionados costos en los distintos componentes del artículo, como sus materiales, mano de obra y equipos, así como sus gastos globales.

Para dichos análisis de precios unitarios se utilizará el software S10 Costos y Presupuestos v2005, así como la ayuda de Microsoft Excel 2016.

## **Operacionalización de variables**

Para la visualización de la matriz de operacionalización de variables, véase el anexo 2.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población**

Ana Carrillo (2015), El término "población" se refiere al conjunto de seres humanos, cosas, componentes o sucesos que comparten un determinado rasgo susceptible de ser investigado científicamente y que puede ser identificado en dicha población.

Por tratarse de una ampliación, este proyecto toma como base a los 107 lotes del proyecto Country Club la Villa Moquegua; por consecuencia, como parte de lo definido por la norma técnica, se tomará en cuenta la población proyectada. Los límites constructivos para edificaciones (dos pisos), y una densidad poblacional de 4 habitantes por piso.

#### **Muestra**

Hernández (2014) Un ejemplo de muestra es "un subconjunto del universo o población del que se recogen datos y que debe ser representativo de la población". Esta definición describe una muestra como "un subconjunto del universo o población del que se recogen datos".. (p.173).

Para determinar la producción de aguas residuales se utilizará la muestra poblacional; esto significa que se tomará en cuenta todo el tamaño de la población del proyecto Country Club la Villa Moquegua.

#### **Muestreo**

Int. J. Morphol (2017), Hay dos formas, probabilística y no probabilística, de obtener una muestra de una población. Los métodos de muestreo probabilístico permiten determinar la probabilidad de que cada individuo que va a ser investigado sea incluido en la muestra como resultado de un sorteo al azar. Sin embargo, en las técnicas de muestreo no probabilístico, la selección de los sujetos a estudiar dependerá de determinadas características, criterios, etc. que el investigador o

investigadores consideren en ese momento; en consecuencia, pueden ser poco válidas, fiables o reproducibles; porque este tipo de muestras no se ajustan a una base probabilística.

Por lo tanto, esta será el método por el cual se realiza el muestreo para conseguir un conjunto establecido de la muestra. Por lo que el muestreo que se llevará a cabo será por conveniencia, comprendiendo de esta manera los lotes del proyecto del Country Club la Villa Moquegua situado en el CC.PP. Los Ángeles - Moquegua.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos.**

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). A la hora de realizar un proyecto de investigación, es fundamental tener en cuenta los métodos, las técnicas y los instrumentos como factores que garantizan la verdad empírica de la investigación. El método denota el curso de acción a seguir durante la investigación, las técnicas son el conjunto de instrumentos que se utilizan para llevar a cabo el método, y el instrumento es el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación. Además, el uso de las técnicas de recogida de datos es una etapa en la que se recogen los datos.

Para la presente investigación se utilizará la observación y revisión documental para poder realizar la evaluación y obtención de datos relevantes para el diseño del alcantarillado.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

Sabino, (1992) afirma que básicamente, una herramienta de recopilación de datos es cualquier recurso que un investigador puede utilizar para procesar un fenómeno y extraer información de él. De esta forma, la herramienta agrega todo el trabajo de investigación hasta la fecha, seleccionando los datos correspondientes a los indicadores, y así resumir el aporte del respectivo marco teórico a las variables o conceptos utilizados.

Para el propósito de esta investigación, los siguientes instrumentos sirven como fuentes de información y recolección de datos: Planos de planta, planos de ubicación de los lotes, reportes topográficos y de levantamiento de suelos, y tomas

fotográficas, son los instrumentos que se utilizarán para recopilar la información base del estudio, la cual incluirá el aporte del marco teórico respectivo a las variables o conceptos que se utilizarán.

### **Validez del instrumento**

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Se refiere a la medida en que un instrumento mide con precisión la variable para la que proporciona un valor cuantitativo.” (p.200).

El presente estudio presenta como validez a las diferentes empresas en el rubro del estudio de mecánica de suelos y levantamientos topográficos, así como la respectiva calibración de cada instrumento usado para el análisis de las muestras tomadas.

### **Confiabilidad del instrumento**

HERNÁNDEZ y et al, (2014). Que cita a KELLSTEDT y WHITTHEN, Se dice que la fiabilidad de un equipo de medición conduce a resultados consistentes y coherentes. (p.200).

El presente estudio presenta una confiabilidad según ingenieros expertos y especialistas de diferentes empresas Moqueguanas en el rubro de estudios de mecánica de suelos y levantamientos topográficos. Así como la asesoría de ingenieros especialistas en saneamientos sanitarios.

## **3.5. Procedimientos**

### **Etapa 01: Solicitud de permisos.**

Se solicito permisos previos a la asistencia presencial hacia el área de influencia de la tesis denominada: “Diseño del Sistema de Alcantarillado y Análisis del Empalme a la Red Colectora Existente para los Pobladores de Los Angeles – Moquegua – Mariscal Nieto – Moquegua 2022”, permisos tales como:

### Tablas 03

*Tabla de entidades y empresas en área de influencia.*

ENTIDAD/EMPRESA	REPRESENTANTE
Municipalidad del Centro Poblado - Los Angeles	Alcalde de la Municipalidad del Centro Poblado – Los Angeles
Gobierno Regional de Moquegua	Gobernador Regional de Moquegua
Country Club la Villa - Moquegua	Gerente General de Country Club la Villa - Moquegua

*Nota: Fuente: Elaboración Propia*

*Nota: Se solicitó permisos al Gobierno Regional de Moquegua, debido a que el río Moquegua está bajo la jurisdicción de la entidad mencionada, junto a la triple A.*

### Etapa 02: Muestreo para el estudio de mecánica de suelos

Se realizó un muestreo aleatorio dentro del área de influencia del terreno, cada 250.00 m<sup>2</sup> según la NTP, para verificar la calidad del terreno y así poder concluir las profundidades de nuestros buzones y/o excavación para la colocación de la tubería.

### Tablas 04

*Ubicación de calicatas*

N° CALICATA	COORDENADAS UTM		PROF. (m)
	ESTE	NORTE	
C-1	298012.63	8100343.55	1.70
C-2	298168.52	8100395.65	1.80
C-3	298057.98	8100250.66	1.50
C-4	298220.01	8100318.53	1.50
C-5	298062.68	8100196.73	2.00
C-6	297879.38	8100146.02	2.00

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura: 05**

*Toma de muestra para Estudio de Mecánica de Suelos*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Etapa 03: Levantamiento topográfico.**

Se realizo el levantamiento topográfico del área de influencia del terreno, con los equipos:

- 01 estación total.
- 02 prismas.

Obteniendo los siguientes resultados:

**Tablas 05**

*Puntos de Topografía.*

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	REFERENCIA
1	297997.57	8100205.62	1539.21	TN
2	298011.39	8100209.55	1539.41	TN
3	298000.14	8100230.88	1539.35	TN
4	298083.86	8100260.79	1543.47	TN
5	298157.39	8100272.06	1547.62	TN

6	298164.78	8100250.13	1546.08	TN
7	298193.17	8100257.29	1547.91	TN
8	298180.96	8100290.1	1548.45	TN
9	298180.96	8100290.1	1549.44	TN
10	298221.3	8100344.55	1551.03	TN
11	298266.62	8100318.54	1551.80	TN
12	298234.93	8100398.8	1551.17	TN
13	298215.16	8100471.44	1555.65	TN
14	298167.28	8100454.12	1554.38	TN
15	298099.13	8100403.92	1549.66	TN
16	298009.58	8100403.98	1545.90	TN
17	297916.18	8100370.64	1540.78	TN
18	297975.08	8100299.51	1540.46	TN
19	297986.17	8100301.71	1540.55	TN
20	298020.09	8100312.19	1542.32	TN
21	298029.13	8100314.99	1543.47	TN
22	298063.83	8100323	1544.82	TN
23	298072.43	8100324.91	1545.60	TN
24	298103.27	8100328.9	1546.65	TN
25	298111.62	8100330.45	1546.54	TN
26	298140.76	8100335.77	1548.86	TN
27	298118.87	8100403.65	1550.52	TN
28	297973.23	8100283.82	1539.67	TN

29	298067.46	8100311.07	1544.74	TN
30	298143.88	8100321.87	1547.92	TN
31	298154.14	8100286.73	1547.02	TN
32	298079.31	8100274.7	1543.65	TN
33	297992.49	8100244.87	1539.38	TN

Fuente: Elaboración Propia

### Figura 06

*Levantamiento topográfico*



Fuente: Elaboración Propia

### **Etapas 04: Análisis en gabinete para el diseño de alcantarillado**

04.01. Lotización del área de influencia para el diseño de alcantarillado.

La lotización se llevará en un área de 52,202.24 m<sup>2</sup>, dividida en 08 parcelas, que serán lotizadas en 121 lotes no mayores a 170m<sup>2</sup> (Anexo XX). El cálculo de caudal promedio será considerado según lo mencionado en el punto III.3.

**Tablas 06**

*Tabla de lotización*

CUADRO DE ÁREA - PARCELAS		
N° PARCELA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERÍMETRO (m)
PARCELA: 2	4368.45	369.21
PARCELA: 3	6683.28	422.92
PARCELA: 5	1860.09	217.58
PARCELA: 6	3182.29	250.86
PARCELA: 7	3126.17	251.3
PARCELA: 8	2496.08	233.91
PARCELA: 9	2604.38	224.84
PARCELA: 10	2254.32	193.1

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tablas 07**

*Tabla de cálculos de población futura y caudal de diseño.*

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA			
Descripción	Símbolo	Cant.	Unidad
Población Actual	Po	968	Hab.
Dotación	D	220	Lt/hr/dia
Periodo de Diseño	t	20	Años
Coef. Retorno		80%	

Coeficiente de crecimiento Anual	r	0.6	
Población futura	Pf	1085	Hab.
Cálculo de caudal promedio QP			
Descripción	Símbolo	Cant.	Unidad
Caudal Promedio	QP	2.763	Lt/s
Coef. Variación	K1	1.3	
Coef. Variación	K2	1.9	
C. máx. Diario	Qmd	3.592	Lt/s
C. máx. Horario	Qmh	5.249	Lt/s
Al 80%	Qmh	4.199	Lt/s

*Fuente: Elaboración Propia*

El cálculo se realizó en base a la cantidad de habitantes proyectados en el área de influencia.

## Figura 07

Proyección del área de influencia.



*Fuente: Google Earth*

Teniendo un cálculo de buzones no menores a 1.2 metros de profundidad y con 1.80 metros de profundidad máxima.

Longitud tomada de cuadro de detalles encontrados en el anexo 05.

Se realizó el cálculo de buzones proyectados para el diseño de alcantarillado por el método de gravedad.

## Tablas 08

*Tabla de Proyección de buzones*

Bz	CT	CF	PROF	DIAM
Bz:1	1552.20	1551.00	1.20	200
Bz:2	1551.29	1550.09	1.20	200
Bz:3	1549.06	1547.86	1.20	200
Bz:7	1546.95	1545.75	1.20	200
Bz:8	1545.94	1544.54	1.40	200
Bz:9	1543.35	1542.15	1.20	200
Bz:19	1540.97	1539.77	1.20	200
Bz:26	1539.90	1538.70	1.20	200

Bz:22	1542.55	1541.35	1.20	200
Bz:21	1541.93	1540.73	1.20	200
Bz:20	1541.42	1540.22	1.20	200
Bz:18	1544.84	1543.64	1.20	200
Bz:17	1544.30	1543.10	1.20	200
Bz:16	1543.88	1542.68	1.20	200
Bz:14	1547.05	1545.85	1.20	200
Bz:13	1546.43	1545.23	1.20	200
Bz:12	1545.92	1544.72	1.20	200
Bz:10	1548.93	1547.73	1.20	200
Bz:15	1548.43	1547.23	1.20	200
Bz:11	1547.95	1546.75	1.20	200
Bz:6	1547.21	1546.01	1.20	200
Bz:23	1545.50	1544.30	1.20	200
Bz:24	1543.26	1542.06	1.20	200
Bz:25	1540.75	1539.55	1.20	200
Bz:27	1538.84	1537.04	1.80	200
Bz:4	1549.24	1548.04	1.20	200
Bz:5	1550.13	1548.93	1.20	200
Bz:28	1538.22	1536.62	1.60	200
Bz:29	1532.68	1531.48	1.20	200
Bz:30	1530.39	1529.19	1.20	200
Bz:31	1528.83	1527.63	1.20	200
Bz:32	1523.85	1522.65	1.20	200
Bz:33	1521.80	1520.60	1.20	200
Bz:34	1516.97	1515.77	1.20	200
Bz:35	1514.93	1513.73	1.20	200
Bz:36	1513.46	1512.26	1.20	200
Bz:14E	1513.45	1511.65	1.80	200

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, el cálculo de tuberías en la siguiente tabla de datos.

## Tablas 09

Tabla de Proyección de Tubería.

DESCRIPCIÓN	CAUDAL MÁXIMO (l/s)	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
TUB-10	0.566	0.701
TUB-11	1.133	0.497
TUB-1	0.566	0.716
TUB-2	1.133	0.753
TUB-12	3.681	1.445

TUB-13	4.814	1.713
TUB-14	5.946	1.859
TUB-15	7.079	1.862
TUB-16	8.495	2.070
TUB-17	0.566	0.637
TUB-18	1.133	0.808
TUB-19	1.699	0.829
TUB-20	0.566	0.631
TUB-21	1.133	0.738
TUB-22	1.699	0.841
TUB-23	0.566	0.655
TUB-24	1.133	0.762
TUB-25	1.699	0.607
TUB-26	0.566	0.610
TUB-27	1.133	0.808
TUB-28	1.699	1.113
TUB-4	2.832	1.222
TUB-5	5.663	1.838
TUB-6	8.495	2.070
TUB-7	11.610	1.868
TUB-8	13.025	2.234
TUB-9	22.936	1.689
TUB-29	24.635	3.353
TUB-30	26.334	2.740
TUB-31	28.316	2.320
TUB-32	30.015	3.633
TUB-33	31.714	2.856
TUB-34	33.696	3.719
TUB-35	35.395	2.807
TUB-36	37.094	2.920
TUB-37	39.076	1.725

*Fuente: Elaboración propia.*

Entonces según los cálculos anteriores con los programas Civil 3D y SewerCAD, la red de alcantarillado según diseño por gravedad consigna 36 buzones de altura 1.20m a 1.80m con una longitud total de 1469.498 ml de tubería HDPE D=200m según estudios preliminares.

#### **Eta 05: Análisis en gabinete para el empalme a la red colectora**

Según los resultados obtenidos con los diferentes ensayos y proyecciones realizadas en el diseño del alcantarillado, se tomó en cuenta el acueducto de pase aéreo atirantado según su costo y viabilidad.

Acueducto – Pase Aéreo: Tipo Atirantado.

Debido a la distancia entre los buzones finales de la red de alcantarillado proyectada y la red colectora existente, dicha distancia de 50 metros de longitud; se tomó como base la construcción de un acueducto aéreo tipo atirantado, las opciones para la presente investigación se tomó en cuenta: acueducto sub terraneo y acueducto aéreo, teniendo como mejor opción el acueducto aéreo por el menor costo y viabilidad ante una venida del rio critica.

Se tomo en cuenta el siguiente cuadro de metrado para el diseño del pase aéreo.

**Tabla 09**

Metrado de Pase Aéreo.

PROYECTO :	TESIS: Diseño del Sistema de Alcantarillado y Análisis del Empalme a la Red Colectora Existente para los Pobladores de Los Angeles – Moquegua – Mariscal Nieto – Moquegua 2022			
RESPONSABLE :	BACH: Miguel Angel Rios Colque			
ENTIDAD :	Universidad Cesar Vallejo			

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
02.01.10	PASES AEREO - ACUEDUCTOS				62,503.21
02.01.10.01	PASE AEREO				62,503.21
02.01.10.01.01	PASE AEREO L=50m				62,503.21
02.01.10.01.01.01	TRAZO REPLANTEO Y CONTROL NIVELES DURANTE EJECUCION	m2	100.00	2.31	231.00
02.01.10.01.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	31.36	78.20	2,452.35
02.01.10.01.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO	m2	5.24	4.55	23.84
02.01.10.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	3.65	1.92	7.01
02.01.10.01.01.05	SUB ZAPATA f'c=175kg/cm2 +40% PG	m2	1.37	452.69	620.19
02.01.10.01.01.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 OBRAS DE ARTE	kg	503.14	38.27	19,255.17
02.01.10.01.01.07	HABILITACION DE FORMAS P/PASE TIPO II	m2	23.69	101.29	2,399.56
02.01.10.01.01.08	ENCOFRADO EN COLUMNAS PASE AEREO	m2	39.93	35.98	1,436.68
02.01.10.01.01.09	DESENCOFRADO EN OBRAS DE ARTE	m2	39.93	174.45	6,965.79
02.01.10.01.01.10	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ZAPATAS PASE AEREO	m3	10.35	490.42	5,075.85
02.01.10.01.01.11	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA PASE AEREO	m3	7.35	490.42	3,604.59
02.01.10.01.01.12	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 CAMARA ANCLAJE	m3	15.36	198.64	3,051.11
02.01.10.01.01.13	ANCLAJE PARA CABLE PRINCIPAL L=50m	und	4.00	181.13	724.52
02.01.10.01.01.14	CURADO DE CONCRETO EN OBRAS DE ARTE	m2	29.09	34.67	1,008.55
02.01.10.01.01.15	INSTALACION CRUCE AEREO L=50m INC. INST. TUBERIA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
02.01.10.01.01.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO				3,147.00

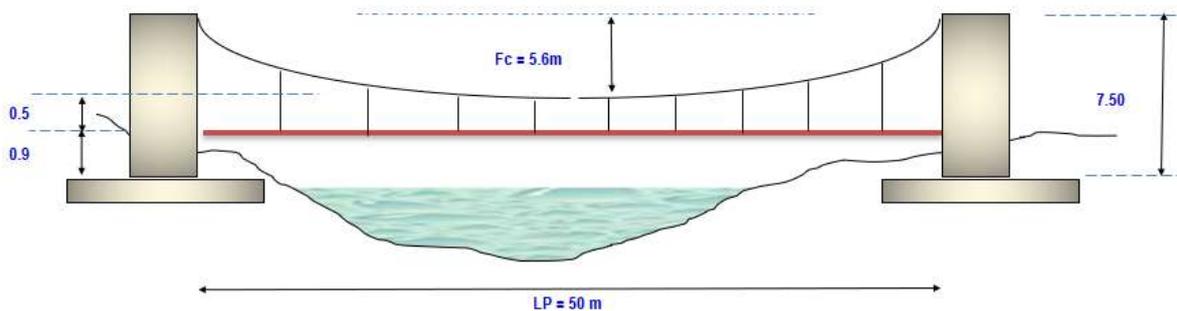
02.01.10.01.01.16.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	50.00	62.94	3,147.00
02.01.11	VARIOS				9.00
02.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	150.00	0.06	9.00

Fuente: Elaboración propia.

Según el metrado trabajo en la investigación realizada, obtuvimos el presupuesto y planos adjuntados en los anexos del presente proyecto de investigación.

### Figura 08

Pase Aéreo – Tipo atirantado.



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo la duración de la intervención del proyecto será durante un periodo de 87 días, plazo que está descrito con el programa Project 2016 adjuntando en los anexos de la tesis de investigación.

### 3.6. Método de análisis de datos

La evaluación se iniciará ya teniendo en cuenta la ubicación y delimitación de la línea de alcantarillado propuesta según datos del levantamiento topográfico, el cual contará con respectivos buzones, hasta llegar al buzón final donde se planteará el cruce del río hacia la red colectora existente.

La información obtenida en campo se procesará en los siguientes programas: Autocad Civil 2018, AutoCad 2018, S10 Presupuesto 2005, Ms Project 2016, waterCad y Microsoft Excel 2016.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este proyecto de investigación se implementará con profesionalismo todo lo aprendido de acuerdo al plan curricular de la Escuela de Ingeniería Civil, así mismo mediante la intervención con responsabilidad, respeto y autenticidad en los resultados, por lo tanto, el enfoque que afirme se considerará al aumento del bienestar ambiental y social.

De lo anterior, concluimos que el estudio propuesto pretende contribuir al gran problema existente relacionado con el adecuado desecho de los desechos residuales. Además, se garantiza la veracidad y originalidad del estudio ya que la información es procesada con el software TURNITIN de manera que se asegura que el estudio es de autoría propia y es sin duda plagio.

#### **IV. RESULTADOS**

- Según el problema general “¿De qué manera podemos brindar una mejora en la calidad de vida respecto a los desechos residuales de los pobladores del Centro Poblado de Los Angeles - Moquegua?”.

La presente investigación nos brinda resultados favorables para la ejecución de un sistema de alcantarillado para mejorar la calidad de vida de la población.

Los resultados del diseño de alcantarillado nos indican que serán necesarios 36 buzones de altura máxima de 1.80 m y una longitud de tubería de 1469.49 ml.

Así como se planteó los planos de planta y perfiles longitudinales y transversales del diseño de alcantarillado, dichos planos están anexados en el presente informe de tesis.

Así mismo se planteó un metrado y presupuesto para el diseño de alcantarillado realizado.

### Tabla 10

Presupuesto del diseño del alcantarillado.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
02.01	INSTALACION DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO				518,066.46
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				19,314.69
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL	m2	1,149.00	16.81	19,314.69
02.01.02	OBRAS PRELIMINARES				127,669.29
02.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO PARA REDES	m	1,469.49	26.32	38,676.98
02.01.02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m	1,469.49	32.33	47,508.61
02.01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	m	1,469.49	28.23	41,483.70
02.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				149,485.86
02.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN TERRENO SEMIDURO HASTA 1.50M	m3	1,770.60	26.71	47,292.73
02.01.03.02	EXCAVACION P/BUZONES EN TERRENO SEMIDURO	m3	54.85	43.55	2,388.72
02.01.03.03	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN	m	1,469.49	11.73	17,237.12
02.01.03.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE PRESTAMO (INC ACARREO)	m	1,469.49	22.54	33,122.30

02.01.03.05	RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA	m3	1,469.49	28.31	41,601.26
02.01.03.06	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	184.96	4.30	795.33
02.01.03.07	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.	m3	246.62	22.21	5,477.43
02.01.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)	m3	246.62	6.37	1,570.97
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO				94,330.70
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	1,469.49	62.94	92,489.70
02.01.04.02	ACCESORIOS DE INSTALACION	und	1.00	1,841.00	1,841.00
02.01.05	BUZONES				25,299.18
02.01.05.01	BUZON / TIPO I (DI=1.2m) / TN / HASTA H=1.50m	und	36.00	35.24	1,268.64
02.01.05.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø200	und	36.00	93.83	3,377.88
02.01.05.03	MEDIA CAÑA DE BUZONES F'C 140KG/CM2 DI=1.20M	und	36.00	289.46	10,420.56
02.01.05.04	ANCLAJES O DADOS DE CONCRETO F'C 140 KG/CM2 EN BUZONES	und	30.00	341.07	10,232.10
02.01.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD				1,785.00
02.01.06.01	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	7.00	255.00	1,785.00
02.01.07	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)				7,154.00
02.01.07.01	PROCTOR MODIFICADO	ser	1.00	26.00	26.00
02.01.07.02	DENSIDAD DE CAMPO PARA RELLENOS	und	72.00	99.00	7,128.00
02.01.08	VARIOS				14,111.07
02.01.08.01	PERFORACION DE FUSTE BUZON P/EMPALME EN DISP. CAIDA	m	7.20	282.65	2,035.08
02.01.08.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	1,149.00	10.51	12,075.99

*Fuente: S10 costos y presupuestos.*

- Según la hipótesis general “El diseño de sistema de red de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores del Centro Poblado de Los Angeles - Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua 2022, cumple con la norma vigente”

El planteamiento de una red de alcantarillado para los pobladores del CC.PP. Los Angeles cumple con la normativa vigente mínimamente para su correspondiente ejecución en favor de los beneficiarios de la investigación.

El presente diseño de alcantarillado por gravedad cumple con las normativas mínimas vigentes según la pendiente mínima para el caudal crítico y velocidad crítica, dichos datos y valores han sido corroborados por el programa SewerCAD.

## Tablas 11

Tabla de caudal y velocidad máxima. (SewerCAD).

DESCRIPCIÓN	CAUDAL MÁXIMO (l/s)	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
TUB-10	0.566	0.701
TUB-11	1.133	0.497
TUB-1	0.566	0.716
TUB-2	1.133	0.753
TUB-12	3.681	1.445
TUB-13	4.814	1.713
TUB-14	5.946	1.859
TUB-15	7.079	1.862
TUB-16	8.495	2.070
TUB-17	0.566	0.637
TUB-18	1.133	0.808
TUB-19	1.699	0.829
TUB-20	0.566	0.631
TUB-21	1.133	0.738
TUB-22	1.699	0.841
TUB-23	0.566	0.655
TUB-24	1.133	0.762
TUB-25	1.699	0.607
TUB-26	0.566	0.610
TUB-27	1.133	0.808
TUB-28	1.699	1.113
TUB-4	2.832	1.222
TUB-5	5.663	1.838
TUB-6	8.495	2.070
TUB-7	11.610	1.868
TUB-8	13.025	2.234
TUB-9	22.936	1.689
TUB-29	24.635	3.353
TUB-30	26.334	2.740
TUB-31	28.316	2.320
TUB-32	30.015	3.633
TUB-33	31.714	2.856
TUB-34	33.696	3.719
TUB-35	35.395	2.807
TUB-36	37.094	2.920
TUB-37	39.076	1.725

Fuente: SewerCad.

- Según la hipótesis específica “Existe una estructura adecuada para el pase de la red de alcantarillado que sobre pasa el río Moquegua hacia la red colectora existente y sea económicamente viable”

El planteamiento de una red de alcantarillado para los pobladores del CC.PP. Los Angeles deberá contemplar un acueducto tipo aéreo que beneficia al transporte de los residuos residuales del área de influencia estudiada, con ello contemplamos el uso de un pase aéreo tipo atirantado por ser más económicamente viable.

Se realizó el estudio y viabilidad de la construcción de un pase aéreo – tipo atirantado

**Tabla 12.**

Presupuesto de estructura para empalme a la red colectora existente.

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
02.01.10	PASES AEREO - ACUEDUCTOS				65,815.67
02.01.10.01	PASE AEREO				65,815.67
02.01.10.01.01	PASE AEREO L=50m				65,815.67
02.01.10.01.01.01	TRAZO REPLANTEO Y CONTROL NIVELES DURANTE EJECUCION	m2	100.00	2.31	231.00
02.01.10.01.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	31.36	117.70	3,691.07
02.01.10.01.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO	m2	5.24	181.63	951.74
02.01.10.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	3.65	315.85	1,152.85
02.01.10.01.01.05	SUB ZAPATA f'c=175kg/cm2 +40% PG	m2	1.37	452.69	620.19
02.01.10.01.01.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 OBRAS DE ARTE	kg	503.14	38.27	19,255.17
02.01.10.01.01.07	HABILITACION DE FORMAS P/PASE TIPO II	m2	23.69	101.29	2,399.56
02.01.10.01.01.08	ENCOFRADO EN COLUMNAS PASE AEREO	m2	39.93	35.98	1,436.68
02.01.10.01.01.09	DESENCOFRADO EN OBRAS DE ARTE	m2	39.93	174.45	6,965.79
02.01.10.01.01.10	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ZAPATAS PASE AEREO	m3	10.35	490.42	5,075.85
02.01.10.01.01.11	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA PASE AEREO	m3	7.35	490.42	3,604.59
02.01.10.01.01.12	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 CAMARA ANCLAJE	m3	15.36	198.64	3,051.11
02.01.10.01.01.13	ANCLAJE PARA CABLE PRINCIPAL L=50m	und	4.00	181.13	724.52

02.01.10.01.01.14	ARTE CURADO DE CONCRETO EN OBRAS DE	m2	29.09	34.67	1,008.55
02.01.10.01.01.15	INSTALACION CRUCE AEREO L=50m INC. INST. TUBERIA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
02.01.10.01.01.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO				3,147.00
02.01.10.01.01.16.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	50.00	62.94	3,147.00
02.01.11	VARIOS				1,576.50
02.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	150.00	10.51	1,576.50

*Fuente: S10 costos y presupuestos.*

Así mismo la conexión a la red colectora existente viene dada de otro presupuesto, no contemplado dentro del estudio de la estructura para el traslado de la tubería de alcantarillado.

**Tabla 13.** Presupuesto de conexión a la red colectora existente

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
03	COMP. 03 CONEXIÓN A RED COLECTORA EXISTENTE				3,130.23
03.01	EMPALME A SISTEMA EXISTENTE				3,130.23
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				235.34
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL	m2	14.00	16.81	235.34
03.01.02	OBRAS PRELIMINARES				1,327.48
03.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DEL PROYECTO PARA ESTRUCTURAS	m2	14.00	94.82	1,327.48
03.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,048.46
03.01.03.01	EXCAVACION PARA EMPALME DE TUBERIA	m3	8.64	31.40	271.30
03.01.03.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN	m	7.20	11.73	84.46
03.01.03.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE PRESTAMO (INC ACARREO)	m	7.20	22.54	162.29
03.01.03.04	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	8.64	13.85	119.66
03.01.03.05	RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA	m3	4.15	28.31	117.49
03.01.03.06	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.	m3	10.74	22.21	238.54
03.01.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)	m3	8.59	6.37	54.72
03.01.04	ACCESORIOS				65.78
03.01.04.01	ACCESORIOS PARA EMPALME DE TUBERIA	und	1.00	65.78	65.78
03.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO				453.17
03.01.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	7.20	62.94	453.17

*Fuente: S10 costos y presupuestos.*

## V. **DISCUSIÓN**

Luego de conocer nuestros resultados de la investigación del diseño de alcantarillado se comparó con las hipótesis planteadas.

- 1) De la hipótesis general se llegó a la conclusión que de acuerdo a la investigación realizada y al trabajo en campo se verificó la realidad de los servicios básicos de desecho de residuos residuales para esta parte del CC. PP. Los Angeles, que, en el aspecto social, económico y técnico, determinándose que los habitantes en su gran mayoría no tienen los servicios básicos adecuados para una vivencia saludable. Por ello es posible realizar el modelamiento hidráulico y diseño del sistema de alcantarillado sanitario para una red de alcantarillado de 1469.49 ml y 36 buzones de una altura variable.
- 2) De la hipótesis secundaria se llegó a la conclusión que es posible el empalme a la red colectora existente, debido al favorecimiento de pendientes entre diferencias de cotas, cabe recalcar que aun así no sea posible el empalme por gravedad.

En referencia a los objetivos planteando, en referencia al objetivo general que sería realizar un sistema de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores del CC.PP. Los ángeles, realizando un comparativo entre autores anteriores de la misma casa de estudios como Carraza More y Moscol Vilchez, cuyo tema fue el Diseño del sistema de alcantarillado del C.P. Nueva Vega del Chico en el distrito de Bernal determinaron un caudal de diseño de 0.6018 l/s para una población de 140 habitantes y una población futura de 199 hab, y nuestra investigación determinando nuestro caudal de diseño de 4.199 lt/s para una población de 968 hab. y una población futura de 1085. La diferencia vendría siendo el índice de crecimiento de la zona, la población futura. Así mismo plantean su investigación en un tipo de suelo SP y nosotros en un tipo de suelo GP siendo este suelo de características recomendables para el diseño de alcantarillado no teniendo problemas en diseñar una red de alcantarillado hacia una red colectora existente.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se determino que el caudal para el diseño de alcantarillado en el CC.PP. Los Angeles será de 4.199 l/s para una población actual de 968 hab, y el cual que dentro de 20 años la zona de influencia tendrá una población de 1085 hab. Con un índice de crecimiento poblacional de 0.6, los cuales tendrán un sustento e información para poder lotizar sus terrenos y poseer servicios básicos de calidad para sus desechos residuales.
2. Para la presente investigación se tomo un área de 52,202.24 m<sup>2</sup> de terreno privado, divididos en 8 parcelas donde se lotizó P2: 4368.45, P3:6683.28; P5: 1860.09; P6:3182.29; P7: 3129.17; P8:2496.08; P9:2604.38; P10: 2254.32; Como resultado se obtuvo un total de 121 lotes para vivienda con un área no mayor a 170m<sup>2</sup>.
3. Se determino con el estudio de suelos que las características del terreno según el SUCS corresponden a una grava mal graduada (GP) y dentro de las características AASHTO corresponde a un tipo de suelo A-1-a (0), un material húmedo por presencia del rio, pero de consistencia firme, adecuado como para realizar un diseño de alcantarillado.
4. Se pudo identificar atreves de los software como Civil 3D (planos adjuntos en anexos) las diferencias de cotas para el diseño por gravedad y su correcto funcionamiento y a su vez software como SewerCAD corroborar los cálculos para el diseño de alcantarillado propuesto en el cual se obtuvo resultados favorables como una longitud total de tubería de 1469.49 HDPE de 200 mm – clase 10 junto a 36 buzones con una altura de 1.20 a 180m que finalmente cruza una tubería por un acueducto – pase aéreo y empalma en un buzón de una red colectora existente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- El diseño del sistema de alcantarillado sanitario el Centro Poblado los Angeles, constituye un instrumento de desarrollo para la comunidad, por lo que debería en lo posible ser aplicado, así mismo la región de Moquegua constituye de muchos valles y parcelas de propiedad privada que podrían optar por la lotización de sus parcelas y posterior diseño de alcantarillado para cada una de ellas, con esa prioridad se podría minimizar el problema existente de escasas de viviendas.
- Se recomienda utilizar líneas presurizadas antes del paso hacia un acueducto, debido a la subida de la pendiente y paso por la línea del acueducto, este debería poseer la suficiente carga y evitar una pérdida de la misma en el momento del cruce de los desechos residuales.
- Se recomienda hacer los diferentes tipos de pruebas hidráulicas a los buzones existentes en caso de una futura fracturación, así mismo realizar una prueba de estanqueidad del mismo para comprobar fugas u otros defectos.
- En el diseño del sistema de alcantarillado por gravedad se recomienda usar distancias de 20.00 a 60.00 metros entre buzones

## REFERENCIAS

- Ackers, J. C., Butler, D., and May, R. W. P. ~1996!. "Design of sewers to control sediment problems." CIRIA Rep. No. R141, CIRIA, London.
- American Society of Civil Engineers and Water Pollution Control Federation, Design and construction of sanitary and storm sewers, ASCE Manual 37, New York, 1969.
- Ana Carrillo, (2015). Población y muestra, Escuela preparatoria Texcoco. México.
- Arandes, R (1996), Planeamiento urbanístico y drenaje urbano, Diseño y operación de redes de colectores de aguas de lluvia, Quito.
- Arandes, R (1996), Planeamiento urbanístico y drenaje urbano, Diseño y operación de redes de colectores de aguas de lluvia, Quito.
- Arce Pedro y Saavedra Víctor. Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Comunidad de Nuevo Celendín - Distrito de Zapatero - Provincia de Lamas. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Perú. 2011.
- Ashley, R. M., and Crabtree, R. W. ~1992!. "Sediment origins, deposition, and build-up in combined sewer systems." *Water Sci. Technol.*, 25~8!, 1–12.
- Asta Osk Hlodversdottir, Brynjolfur Bjornsson, Hrund Olof Andradottir, Jonas Eliasson and Philippe Crochet. Assessment of flood hazard in a combined sewer system in Reykjavik city centre. *Hrund Olof Andradottir*. Iceland: University of Iceland. IS-107 Reykjavik
- Ballester, Ll., Martí, J. y Salamero, M. (1998), Control de compuertas de derivación en la red de alcantarillado de Barcelona, *Ingeniería del agua*, 5, 4, 37-46.
- Ballester, Ll., Martí, J. y Salamero, M. (1998), Control de compuertas de derivación en la red de alcantarillado de Barcelona, *Ingeniería del agua*, 5, 4, 37-46.
- Bieberac Mugruza Humberto Joseph. Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado Delicias de Villa y anexos – Distrito Chorrillos. Tesis (Licenciado en Ingeniería Sanitaria). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013.

- Binder, R. C. (1975). Fluid mechanics, 5th Ed., Prentice-Hall of India, New Delhi.
- BONILLA, Gustavo. Revisión del sistema de alcantarillado de la zona deportiva dentro de ciudad universitaria, utilizando el software epa swmm. (Tesis de Pregrado). Universidad nacional autónoma de México, México. 2012.
- Camp, T. R. (1946). "Design of sewers to facilitate flow." Sewage Works J., 18(1), 3–16
- Caradot, Néstor. Evaluación del riesgo de inundación urbana mediante alcantarillado bases de datos de inundaciones. (Artículo Científico). Ciencia y tecnología del agua.2011
- Conagua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario. 2009.
- CPHEEO, Manual on Sewerage and Sewage Treatment, second ed., Central Public Health and Environmental Engineering Organisation, Ministry of Urban Development, New Delhi, India, 1993
- Del valle, Días Carlos Eduardo. Impacto de la inversión pública en saneamiento básico sobre los niveles de pobreza extrema en el Perú periodo 2004 – 2009. Tesis (Magister en Ingeniería Económica y Ciencias Sociales). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. 2011.
- Díaz, Rafael. Diseño del Sistema de Alcantarillado Pluvial para el Reparto Capiro del Municipio de Santa Clara empleando el Software SewerUp.(Tesis pregrado). Universidad central Marta abreu de las villas, Santa Clara .2015.
- Dolz, J. y Gómez, M. (1994), Problemática del drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y del estudio hidráulico de las redes de colectores, Ingeniería del Agua, 1, 1, 55-66.
- Dolz, J. y Gómez, M. (1994), Problemática del drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y del estudio hidráulico de las redes de colectores, Ingeniería del Agua, 1, 1, 55-66.
- Doroteo Félix. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano "los pollitos" – ica, usando los

programas watercad y sewerCAD (Tesis de Pregrado). Universidad peruana de ciencias aplicadas, Perú. 2014

Enrique Rus Arias, 10 de diciembre, 2020 *Investigación aplicada*. Economipedia.com

Feria, R. (1992), Estudio del método Wallingford para el cálculo de redes de alcantarillado y su aplicación a la red de El Prat de Llobregat, tesina d'especialidad, ETSECCPB-UPC, 1992.

Feria, R. (1992), Estudio del método Wallingford para el cálculo de redes de alcantarillado y su aplicación a la red de El Prat de Llobregat, tesina d'especialidad, ETSECCPB-UPC, 1992.

Foncodes. Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación de Letrinas para Pampa Florida. Perfil Técnico. Huánuco, Perú: 2006.

Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades. Organización panamericana de la salud. [en línea], 2009 [fecha de consulta: 20 de octubre 2017].

Guillermo Westreicher, 08 de enero, 2021 *Variable independiente*. Economipedia.com

Guillermo Westreicher, 09 de enero, 2021 *Variable dependiente*. Economipedia.com

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta edición. Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta edición. Mc Graw Hill.

Indiana Department of Environmental Management (IDEM). Agreed Order between Indiana Department of Environmental Management (Complainant) and Town of Akron (Respondent), signed on 22 October 2003. Available online: <http://www.in.gov/idem/oe/cause/AO/11554-W.htm> (accessed on 5 August 2014)

- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2021). Compendio estadístico 2017 – Lima Metropolitana. Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf)
- Int. J. Morphol, 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Temuco mar. vol.35 no.1, pp. :227-232
- Jain, R. K. (1987). "Optimal design of a sewer line." ME dissertation, University of Roorkee, Roorkee, Uttaranchal, India.
- Jimenez, José. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario. Universidad Veracruzana.
- Karl Zeiske (2000), Estudios básicos de topografía
- Karl Zeiske (2000), Estudios básicos de topografía
- Konstruir.com. (2019). DICCIONARIO: Definición de Sistema de desagüe. [online] Recuperado de: [http://www.konstruir.com/definicion/letra\\_S/palabra\\_Sistema%20de%20desag%C3%BCe.html](http://www.konstruir.com/definicion/letra_S/palabra_Sistema%20de%20desag%C3%BCe.html)
- Luis Perez y Dasaev Vergaray, (2017). Diseño estructural comparativo entre los pases aéreos de acero y concreto armado para obras de saneamiento. Perú, 2017.
- Macchia José Luis, (2009). Cómputos, costos y presupuestos. Buenos Aires: Nobuko, 3a ed. pp. 978-987-584-217-5.
- Machado Castillo, A. G. (2018). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón–Piura
- Mejía, B. (2019). "Habilitación Urbana en el Valle Sagrado de Los Incas "Quri Wasi", Cusco – PERU". Universidad Católica de Santa María. Arequipa - Perú. Recuperado de: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5981>
- Meyer, D.; Dittmer, U. RSF\_Sim—A simulation tool to support the design of constructed wetlands for combined sewer overflow treatment in Germany. Ecol. Eng. 2014, doi:10.1016/j.ecoleng.2014.10.032.

- Meyer, D.; Molle, P.; Esser, D.; Troesch, S.; Masi, F.; Dittmer, U. Constructed wetlands for combined sewer overflow treatment—Comparison of German, French and Italian approaches. *Water* 2013, 5, 1–12
- Miguel, E. (2016). Diseño del sistema de agua potable y la red de alcantarillado en la habilitación urbana Altos del Valle, distrito Moche, provincia Trujillo – La Libertad (Tesis de Pregrado), Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. Norma os.070 redes de aguas residuales, 2006.
- Ministerio de Vivienda. (2006). Norma Técnica OS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.
- Ministerio de Vivienda. (2006). Norma Técnica OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- Ministerio de Vivienda. (2006). Norma Técnica OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- Ministerio de Vivienda. (2006). Norma Técnica OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria.
- New York State Department of Environmental Conservation (NYSDEC). State Pollution Discharge Elimination System (SPDES) Discharge Permit Number NY 002 7081; NYSDEC: Syracuse, NY, USA, 4 June 2014.
- Orellana Perez Elber. La inversión en proyectos de infraestructura de agua potable, saneamiento básico y su influencia en el bienestar de la población, caso: comunidad ampay, distrito de pisac, provincia de calca, región cusco en el periodo 2015. Tesis (Magister en Ciencias). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2016.
- Osorio Vagner, S. S., & Hernández Medina, J. A. (2019). Diseño hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del municipio de Chipaque.

- Prabhata K. Swamee y Ashok K. Sharma, 2012. Optimal design of a sewer line using Linear Programming. *Elsevier*. Australia: Indian Institute of Technology Kanpur. vol.37,pp.4430-4439.
- Rojas Gabriel. Evaluación, Diseño y Modelamiento del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca con la aplicación del software SWMM". (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Altiplano, Puno. 2016.
- Sarmiento Pierre. Digitalización de información del sistema de un alcantarillado y evaluación hidráulica con aplicación de herramientas compatibles con arc-gis: sewergems.(Tesis de Pregrado). Universidad De Cuenca, Ecuador. 2012.
- Swamee, P. K., and Jain, A. K. (1976). "Explicit equations for pipe flow problems." *J. Hydr. Div., ASCE*, 102(5), 657–664.
- Swamee, P. K., Bhargava, R., and Sharma, A. K. (1987). "Non-circular sewer design." *J. Envir. Engrg., ASCE*, 113(4), 824–833.
- Swamee, P. K., Mishra, G. C., and Chahar, B. R. (2000). "Minimum cost design of lined canal sections." *J. Water Resour. Mgmt., Dordrecht, The Netherlands*, 14(1), 1–12.
- Trauco Hernán. Informe de Ingeniería "Diseño Hidráulico del Sistema de Alcantarillado en La Localidad de Leoncio Prado". Universidad Nacional de San Martin, Tarapoto. Perú 2011.
- Valdez Enrique. Instalaciones Sanitarias para Edificios, (1ª Edición), UNAM, México DF.1997.
- Vázquez, R. (1991), Cálculo de caudales en alcantarillas (parte segunda: la escorrentía). *Revista de Obras Públicas*, 138, 3301, 43-55.
- Vázquez, R. (1991), Cálculo de caudales en alcantarillas (parte segunda: la escorrentía). *Revista de Obras Públicas*, 138, 3301, 43-55.
- Vierendel. abastecimiento de agua y alcantarillado. 4ta. Ed. Lima, 2009.

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de Consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<b>PROBLEMA GENERAL:</b>	<b>OBJETIVO GENERAL:</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>				
¿De qué manera podemos brindar una mejora en la calidad de vida respecto a los desechos residuales de los pobladores del centro poblado de los Angeles - Moquegua?	Realizar el sistema de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores de los angeles - Moquegua - mariscal nieta - Moquegua 2022.	El diseño de sistema de red de alcantarillado hacia la red colectora existente para los pobladores de los angeles - Moquegua - mariscal nieta - Moquegua 2022, cumple con la norma vigente.	<b>Diseño del sistema de alcantarillado</b>	Estudios de mecánica de suelos.	- Granulometría (%). - Peso Específico (gr/cm <sup>3</sup> ). - Límites de Allterberg (%). - Estratigrafía del suelo (1.5 a más). - Capacidad portante (kg/cm <sup>2</sup> ).	- NTP 400.012 - NTP 400.021 - ASTM D423 - Norma E-050 - Norma E-050	<b>Método:</b> (Científico). <b>Tipo:</b> (Aplicada). <b>Nivel:</b> (Explicativa). <b>Diseño:</b> (No experimental). <b>Enfoque:</b> (Cuantitativo). <b>Población:</b> (Zona comprendida para 107 lotes construidos). <b>Muestra:</b> (Toda el área de influencia de la población). <b>Técnica:</b> (Observación de la zona de estudio). <b>Instrumentos:</b> (Equipos topográficos, equipos de
				Estudios topográficos.	- Planimetría. - Alímetría. - Perfil Longitudinal. - Curvas de nivel.	Levantamiento topográfico.	
				Diseño de sistema de alcantarillado.	- Volumen de retención (m <sup>3</sup> ) - Pendiente (%). - Velocidad (m/s) - Diámetro de tubería (mm).	Software y reglamento nacional.	
				Estudio de impacto ambiental.	- Descriptivo. - Cuantitativo.		

				Realizar metrados, costos y presupuesto.	- Metrados. - Análisis de costos unitarios. - Fórmula polinómica. - Presupuesto.	Software	mecánica de suelos, equipos de oficina).
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</b>	<b>DEPENDIENTE</b>				
¿De qué manera podemos empalmar el sistema de alcantarillado proyectado a la red colectora que se encuentra al lado opuesto del río Moquegua??	Proponer y recomendar la estructura adecuada para el pase de la red de alcantarillado proyectada hacia el empalme a la red colectora existente mediante un comparativo de costos	Existe una estructura adecuada para el pase de la red de alcantarillado que sobre pasa el río Moquegua hacia la red colectora existente y sea económicamente viable.	<b>Análisis del empalme a la red colectora existente</b>	Realizar metrados, costos y presupuesto.	- Metrados. - Análisis de costos unitarios. - Fórmula polinómica. - Presupuesto.	Software	

Fuente: *Elaboración propia*

**Anexo 2 Matriz de Operacionalización de variables**

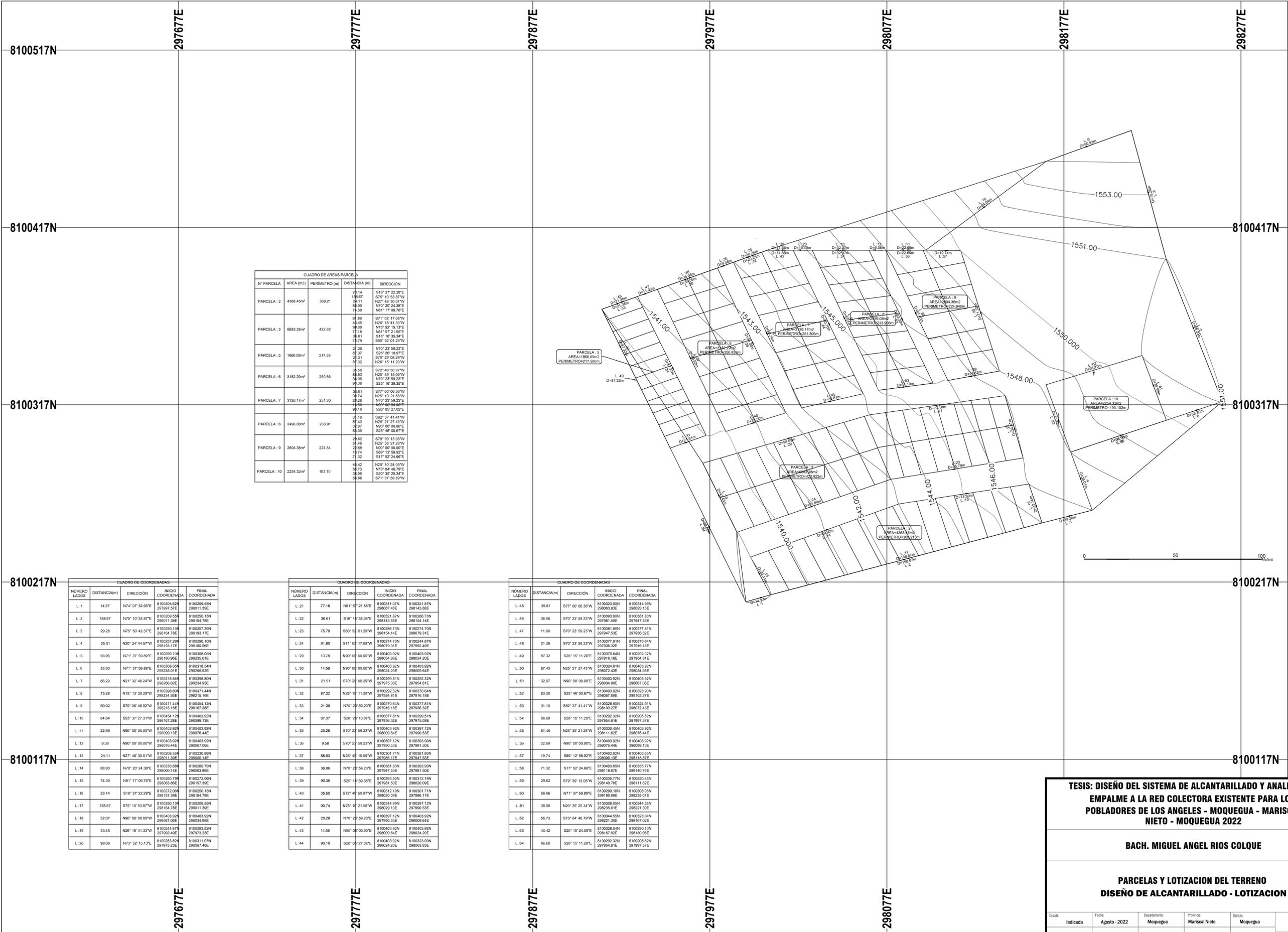
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Diseño del sistema de alcantarillado</b>	Estudio del comportamiento y propiedades físicas del suelo en general. Das, (1999)	Ensayos granulométricos, Estimación de permeabilidad, Clasificación de suelos	Estudios de mecánica de suelos.	- Granulometría (%). - Peso Específico (gr/cm <sup>3</sup> ). - Límites de Allterberg (%). - Estratigrafía del suelo (1.5 a más). - Capacidad portante (kg/cm <sup>2</sup> ).	De razón.
	Punto de inicio para realizar una serie de etapas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a levantar. Tafur (2015)	Se realiza a través de un nivel, teodolito, estación total.	Estudios topográficos.	- Planimetría. - Alímetría. - Perfil Longitudinal. - Curvas de nivel.	De razón.
	Sistema unido por tuberías y estructuras complementarias para recibir y evacuar las aguas residuales de un sector. Herrera (2016).	Se realiza a través de caudal de diseño, diseño de red, diseño de colectores.	Diseño de sistema de alcantarillado.	- Volumen de retención (m <sup>3</sup> ) - Pendiente (%). - Velocidad (m/s) - Diámetro de tubería (mm).	De razón.
	Documento que describe características de un proyecto que se pretende realizar o minimizar sus efectos significativamente adversos.	Se realiza a través de un análisis de impacto ambiental del proyecto antes y después.	Estudio de impacto ambiental.	- Descriptivo. - Cuantitativo.	+ o -

	Proponer y recomendar la estructura adecuada para la línea de la red de alcantarillado.	Se realiza a través de software, Excel, S10.	Realizar metrados, costos y presupuesto.	- Metrados. - Análisis de costos unitarios (S/.) - Fórmula polinómica. - Presupuesto (S/.)	De razón.
<b>Análisis del empalme a la red colectora existente</b>	El pase aéreo tipo colgante está constituido básicamente de una estructura de cables curvos, que soportan la carga transmitida por las péndolas (elemento vertical que une la armadura con el cable curvo) sosteniendo a la tubería y/o armadura. Este tipo de pases aéreos pueden presentar una armadura inferior, superior o sin armadura y pases subterráneos, que son estructuras de concreto armado capaces de soportar venidas máximas de los ríos.	Se realiza a través de software, Excel, S10.	Realizar metrados, costos y presupuesto.	- Metrados. - Análisis de costos unitarios (S/.) - Presupuesto (S/.)	De razón.

Fuente: *Elaboración propia*

**Anexo 3**

**LOTIZACIÓN Y PARCELAS**



CUADRO DE AREAS PARCELA				
N° PARCELA	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	DISTANCIA (m)	DIRECCION
PARCELA : 2	4368.45m <sup>2</sup>	369.21	23.14 18.67 28.11 68.80 74.39	S18° 37' 22.28"E N25° 10' 53.87"W N70° 20' 24.38"E N81° 17' 02.79"E
PARCELA : 3	6683.26m <sup>2</sup>	422.92	91.80 43.45 98.09 71.18 38.61 78.79	S71° 02' 17.08"W N26° 18' 41.33"W N73° 02' 15.13"E N81° 57' 21.55"E S18° 16' 35.34"E S80° 52' 01.29"W
PARCELA : 5	1860.09m <sup>2</sup>	217.58	21.38 61.37 21.51 87.32	N70° 23' 59.23"E S20° 20' 10.97"E S70° 09' 06.29"W N26° 15' 11.20"W
PARCELA : 6	3182.29m <sup>2</sup>	250.86	38.50 88.93 38.06 39.36	S72° 49' 50.97"W N25° 45' 15.00"W N70° 23' 59.23"E S25° 16' 35.35"E
PARCELA : 7	3126.17m <sup>2</sup>	251.30	38.61 98.74 28.28 44.69 98.10	S77° 00' 06.36"W N25° 10' 21.58"W N70° 23' 59.23"E N69° 09' 00.00"E S26° 05' 27.02"E
PARCELA : 8	2496.08m <sup>2</sup>	233.91	31.10 61.43 32.07 43.30	S82° 37' 41.41"W N25° 11' 21.43"W N90° 00' 00.00"E S25° 46' 05.47"E
PARCELA : 9	2604.36m <sup>2</sup>	224.64	28.62 81.46 22.99 18.74 71.32	S79° 39' 13.98"W N25° 35' 21.28"W N90° 00' 00.00"E S89° 12' 58.92"E S17° 52' 24.66"E
PARCELA : 10	2254.32m <sup>2</sup>	193.10	48.42 38.99 48.96	N20° 10' 24.90"W N23° 04' 48.17"E S71° 37' 59.80"W

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCION	INICIO COORDENADA	FINAL COORDENADA
L.1	14.37	N74° 07' 32.93"E	8100205.62N 297997.57E	8100209.55N 298011.39E
L.2	156.67	N75° 10' 53.87"E	8100205.55N 298164.78E	8100220.13N 298164.78E
L.3	29.28	N75° 50' 42.37"E	8100220.13N 298164.78E	8100257.29N 298193.17E
L.4	35.01	N20° 24' 44.57"W	8100257.29N 298193.17E	8100290.10N 298180.96E
L.5	56.96	N71° 37' 59.89"E	8100290.10N 298180.96E	8100308.05N 298235.01E
L.6	33.30	N71° 37' 59.89"E	8100308.05N 298235.01E	8100318.54N 298296.62E
L.7	86.29	N21° 32' 46.24"W	8100318.54N 298296.62E	8100398.80N 298234.93E
L.8	75.28	N15° 13' 30.29"W	8100398.80N 298234.93E	8100471.44N 298215.16E
L.9	50.92	S70° 00' 46.92"W	8100471.44N 298215.16E	8100454.12N 298167.28E
L.10	84.64	S53° 37' 27.31"W	8100454.12N 298167.28E	8100403.92N 298099.13E
L.11	22.69	N60° 00' 00.00"W	8100403.92N 298099.13E	8100403.92N 298076.44E
L.12	9.38	N90° 00' 00.00"W	8100403.92N 298076.44E	8100403.92N 298067.06E
L.13	24.11	N27° 48' 30.01"W	8100403.92N 298067.06E	8100209.55N 298000.14E
L.14	88.90	N70° 20' 24.38"E	8100209.55N 298000.14E	8100260.79N 298083.86E
L.15	74.39	N81° 17' 09.76"E	8100260.79N 298083.86E	8100272.06N 298157.39E
L.16	23.14	S18° 37' 22.28"E	8100272.06N 298157.39E	8100250.13N 298164.78E
L.17	156.67	S75° 10' 53.87"E	8100250.13N 298164.78E	8100209.55N 298111.39E
L.18	32.07	N60° 00' 00.00"W	8100209.55N 298111.39E	8100403.92N 298076.44E
L.19	43.45	N26° 18' 41.33"W	8100403.92N 298076.44E	8100283.82N 297973.23E
L.20	98.09	N73° 02' 15.13"E	8100283.82N 297973.23E	8100311.07N 298007.46E

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCION	INICIO COORDENADA	FINAL COORDENADA
L.21	77.18	N81° 57' 21.55"E	8100311.07N 298007.46E	8100311.07N 298143.89E
L.22	36.61	S18° 16' 35.34"E	8100311.07N 298143.89E	8100321.87N 298154.14E
L.23	75.79	S80° 52' 01.29"W	8100321.87N 298154.14E	8100286.73N 298154.14E
L.24	91.80	S71° 02' 17.08"W	8100286.73N 298154.14E	8100274.71N 298193.17E
L.29	10.78	N90° 00' 00.00"W	8100274.71N 298193.17E	8100403.92N 298034.98E
L.30	14.56	N90° 00' 00.00"W	8100403.92N 298034.98E	8100403.92N 298024.20E
L.31	21.51	S70° 20' 08.29"W	8100403.92N 298024.20E	8100299.51N 297975.08E
L.32	87.32	N26° 15' 11.20"W	8100299.51N 297975.08E	8100292.32N 297954.81E
L.33	21.38	N70° 23' 59.23"E	8100292.32N 297954.81E	8100370.64N 297916.18E
L.34	87.37	S26° 05' 27.02"E	8100370.64N 297916.18E	8100377.81N 297936.32E
L.35	20.28	S70° 23' 59.23"E	8100377.81N 297936.32E	8100403.92N 297954.81E
L.36	9.58	S70° 23' 59.23"E	8100403.92N 297954.81E	8100387.12N 297990.53E
L.37	88.93	N25° 45' 15.00"W	8100387.12N 297990.53E	8100301.71N 297967.06E
L.38	36.06	N70° 23' 59.23"E	8100301.71N 297967.06E	8100381.80N 297947.53E
L.39	90.36	S25° 16' 35.35"E	8100381.80N 297947.53E	8100393.90N 297981.50E
L.40	35.50	S72° 49' 50.97"W	8100393.90N 297981.50E	8100312.19N 298020.09E
L.41	90.74	N25° 10' 21.58"W	8100312.19N 298020.09E	8100301.71N 297981.50E
L.42	20.28	N70° 23' 59.23"E	8100301.71N 297981.50E	8100387.12N 297990.53E
L.43	14.56	N90° 00' 00.00"E	8100387.12N 297990.53E	8100403.92N 298009.64E
L.44	90.10	S26° 05' 27.02"E	8100403.92N 298009.64E	8100232.03N 298063.63E

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCION	INICIO COORDENADA	FINAL COORDENADA
L.45	35.61	S77° 00' 06.36"W	8100232.03N 298063.63E	8100314.99N 298029.13E
L.46	36.06	S70° 23' 59.23"W	8100314.99N 298029.13E	8100393.90N 297947.53E
L.47	11.90	S70° 23' 59.23"W	8100393.90N 297947.53E	8100381.80N 297947.53E
L.48	21.38	S70° 23' 59.23"W	8100381.80N 297947.53E	8100377.81N 297936.32E
L.49	87.32	S26° 15' 11.20"E	8100377.81N 297936.32E	8100370.64N 297916.18E
L.50	87.43	N25° 21' 27.43"W	8100370.64N 297916.18E	8100324.91N 298072.43E
L.51	32.07	N90° 00' 00.00"E	8100324.91N 298072.43E	8100403.92N 298034.98E
L.52	83.30	S28° 48' 00.67"E	8100403.92N 298034.98E	8100328.82N 298076.44E
L.53	31.10	S82° 37' 41.41"W	8100328.82N 298076.44E	8100328.82N 298072.43E
L.54	96.68	S26° 15' 11.20"E	8100328.82N 298072.43E	8100292.32N 297954.81E
L.55	81.46	N25° 35' 21.28"W	8100292.32N 297954.81E	8100330.45N 298111.02E
L.56	22.69	N90° 00' 00.00"E	8100330.45N 298111.02E	8100403.92N 298076.44E
L.57	19.74	S89° 12' 58.92"E	8100403.92N 298076.44E	8100403.92N 298067.06E
L.58	71.32	S17° 52' 24.66"E	8100403.92N 298067.06E	8100335.77N 298148.76E
L.59	29.62	S79° 39' 13.98"W	8100335.77N 298148.76E	8100330.45N 298111.02E
L.60	56.96	N71° 37' 59.89"E	8100330.45N 298111.02E	8100290.10N 298180.96E
L.61	38.99	N20° 30' 25.34"W	8100290.10N 298180.96E	8100308.05N 298221.30E
L.62	56.73	S73° 04' 48.79"W	8100308.05N 298221.30E	8100344.55N 298221.30E
L.63	40.42	S20° 10' 24.09"E	8100344.55N 298221.30E	8100328.04N 298167.02E
L.64	96.68	S26° 15' 11.20"E	8100328.04N 298167.02E	8100290.10N 298180.96E

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANALISIS DEL  
 EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS  
 POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL  
 NIETO - MOQUEGUA 2022**

**BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE**

**PARCELAS Y LOTIZACION DEL TERRENO  
 DISEÑO DE ALCANTARILLADO - LOTIZACION**

Escala:	Indicada	Fecha:	Agosto - 2022	Departamento:	Moquegua	Provincia:	Mariscal Nieto	Diccionario:	Moquegua	<b>08</b>
										<b>2022</b>
										<b>PL - 01</b>

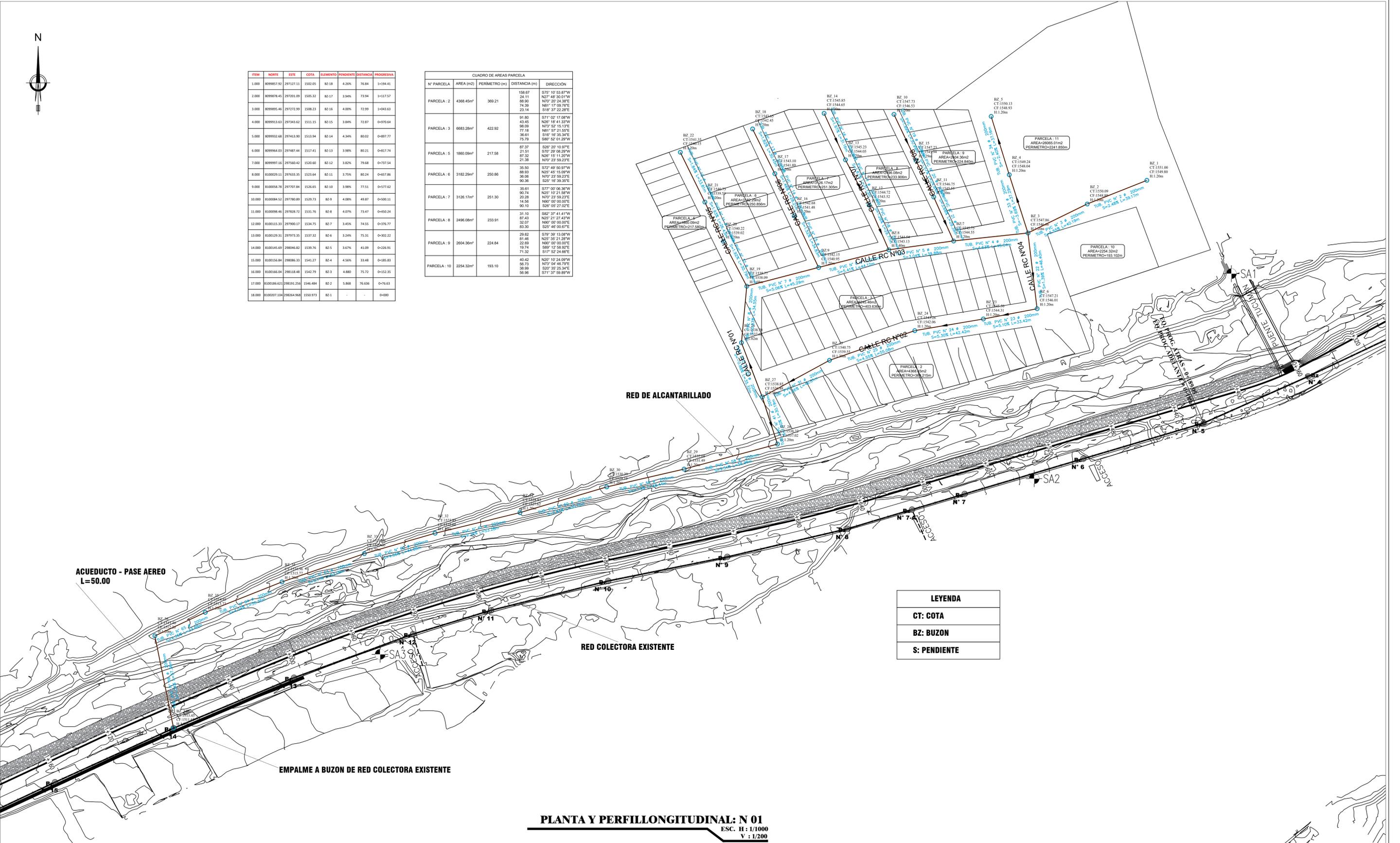
#### **Anexo 4**

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE  
ALCANTARILLADO



ITEM	NORTE	ESTE	COTA	ELEMENTO	PENDIENTE	DISTANCIA	PROGRESIVA
1.000	8099857.92	297272.11	1502.05	BZ-18	4.26%	76.84	1+194.41
2.000	8099878.43	297201.09	1505.32	BZ-17	9.94%	73.94	1+117.57
3.000	8099951.46	297272.99	1508.23	BZ-16	4.00%	72.99	1+043.63
4.000	8099913.63	297343.62	1511.15	BZ-15	3.84%	72.87	0+970.64
5.000	8099912.68	297413.90	1513.94	BZ-14	4.34%	80.02	0+897.77
6.000	8099964.03	297487.44	1517.41	BZ-13	5.98%	80.21	0+817.74
7.000	8099997.16	297560.42	1520.60	BZ-12	3.82%	79.68	0+737.54
8.000	8100029.11	297633.35	1523.64	BZ-11	3.75%	80.24	0+657.86
9.000	8100058.78	297707.84	1526.65	BZ-10	3.98%	77.51	0+577.62
10.000	8100084.53	297780.89	1529.73	BZ-9	4.08%	49.87	0+500.11
11.000	8100098.46	297828.71	1533.76	BZ-8	4.07%	73.47	0+450.24
12.000	8100115.33	297900.17	1534.75	BZ-7	3.45%	74.55	0+376.77
13.000	8100129.31	297973.35	1537.32	BZ-6	3.24%	75.31	0+302.22
14.000	8100145.69	298046.82	1539.76	BZ-5	3.67%	41.09	0+226.95
15.000	8100156.84	298086.93	1541.27	BZ-4	4.56%	33.48	0+185.83
16.000	8100166.04	298118.48	1542.79	BZ-3	4.88%	75.72	0+152.35
17.000	8100186.62	298191.256	1546.484	BZ-2	5.86%	76.636	0+76.63
18.000	8100207.104	298264.968	1550.973	BZ-1	-	-	0+000

CUADRO DE AREAS PARCELA			
N° PARCELA	AREA (m <sup>2</sup> )	PERIMETRO (m)	DIRECCION
PARCELA: 1	4368.45m <sup>2</sup>	369.21	158.67 S75° 10' 53.87"W 24.11 N27° 48' 30.07"W 68.90 N70° 20' 24.93"E 74.39 N81° 17' 09.78"E 23.14 S18° 37' 22.95"E
PARCELA: 2	1860.09m <sup>2</sup>	217.58	87.37 S20° 20' 10.97"E 21.51 S70° 28' 08.20"W 87.32 N00° 15' 11.20"W 21.38 N70° 23' 59.23"E
PARCELA: 3	3182.29m <sup>2</sup>	250.86	35.50 S72° 49' 50.97"W 89.93 N25° 42' 15.00"W 36.06 N70° 23' 59.23"E 90.36 S20° 16' 39.30"E
PARCELA: 4	3128.17m <sup>2</sup>	251.30	35.61 S77° 09' 06.90"W 90.74 N25° 10' 21.98"W 20.28 N70° 23' 59.23"E 14.58 N00° 00' 00.00"E 90.10 S20° 05' 27.02"E
PARCELA: 5	2496.08m <sup>2</sup>	233.91	31.10 S82° 37' 41.41"W 87.43 N25° 21' 22.43"W 32.07 N00° 00' 00.00"E 60.36 S20° 46' 08.07"E
PARCELA: 6	2604.36m <sup>2</sup>	224.84	29.62 S79° 39' 13.08"W 81.46 N25° 35' 21.28"W 22.69 N70° 00' 00.00"E 19.74 S89° 12' 58.92"E 71.32 S77° 52' 24.69"E
PARCELA: 7	2254.32m <sup>2</sup>	193.10	40.42 N00° 10' 24.00"W 68.73 N73° 04' 46.79"E 38.99 S20° 35' 25.34"E 56.96 S71° 37' 59.88"W



PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL: N 01  
ESC. H : 1/1000  
V : 1/200



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

PROYECTISTA: BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

DIBUJO: W.Y.H  
DISEÑO: W.Y.H

REVIS: W.Y.H  
APRUEBA:

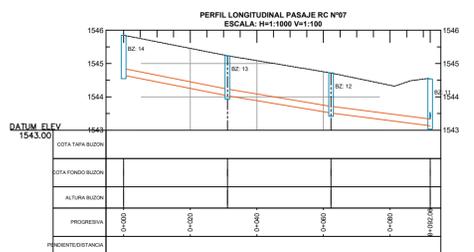
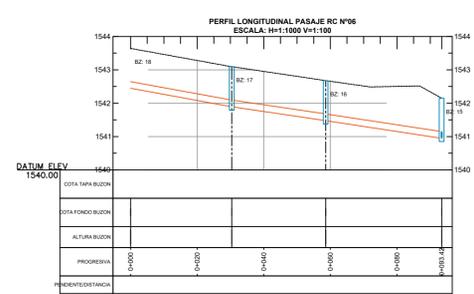
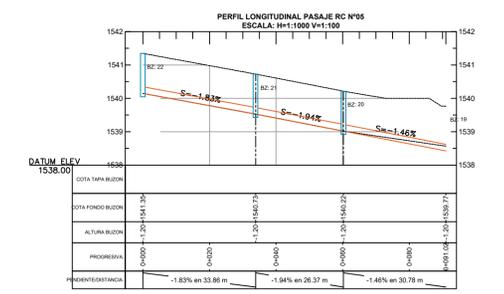
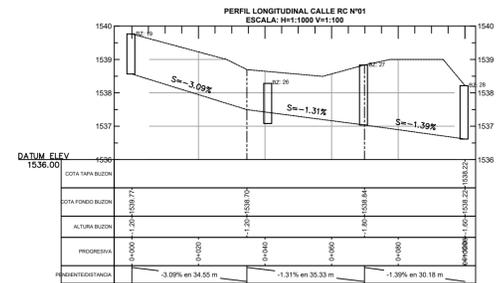
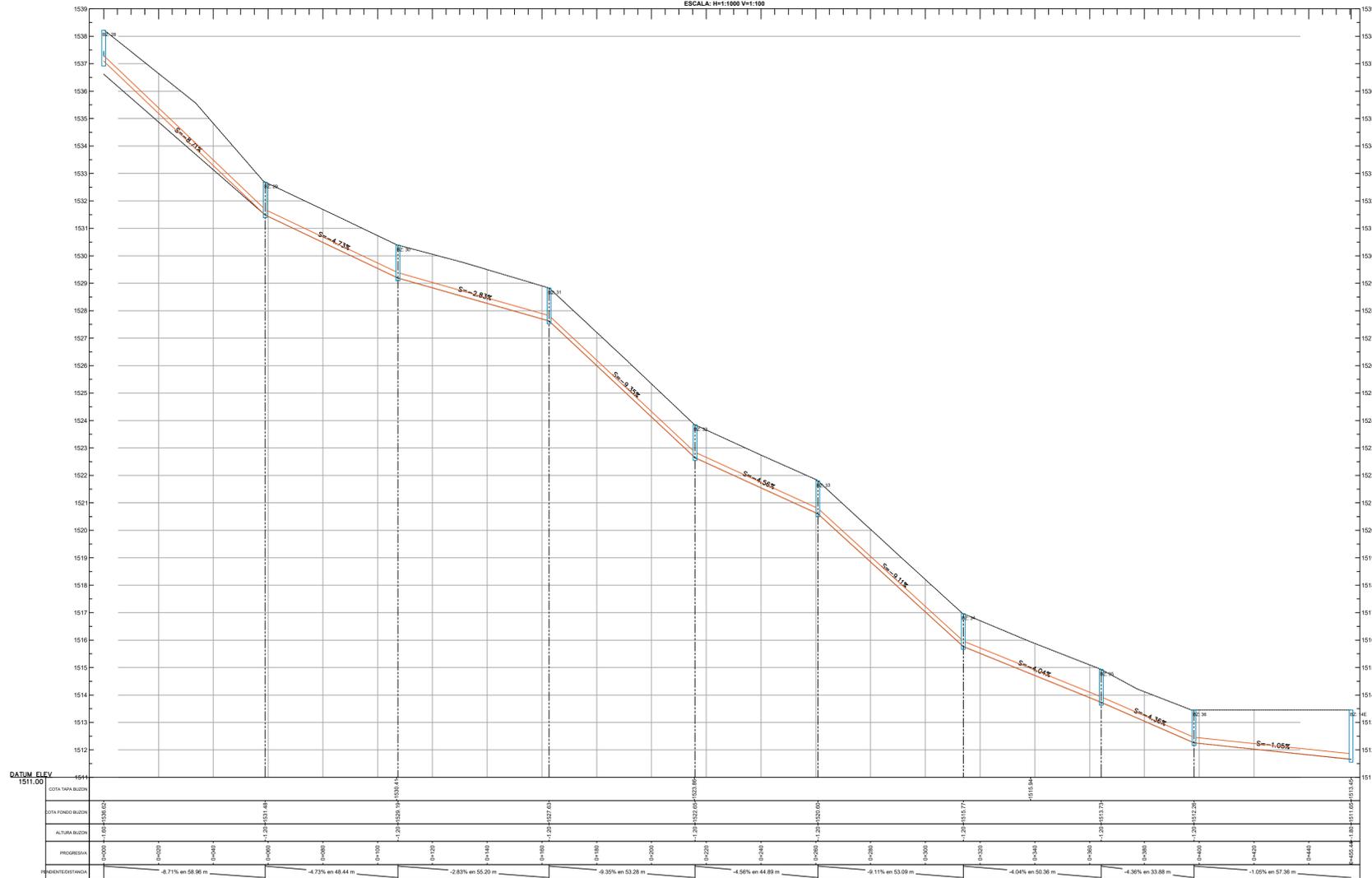
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL RED DE ALCANTARILLADO

LAMINA: PL-01

REGION: MOQUEGUA  
PROVINCIA: MARISCAL NIETO  
DISTRITO: MOQUEGUA

ESCALA: INDICADA  
FECHA: AGOSTO-2022

PERFIL LONGITUDINAL RAMAL COLECTOR  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL: N 02  
ESC. H : 1/1000  
V : 1/200

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

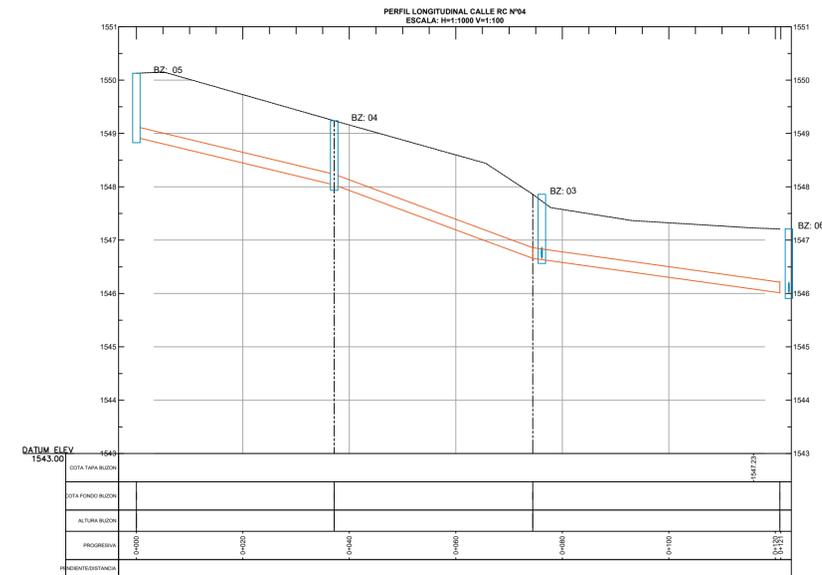
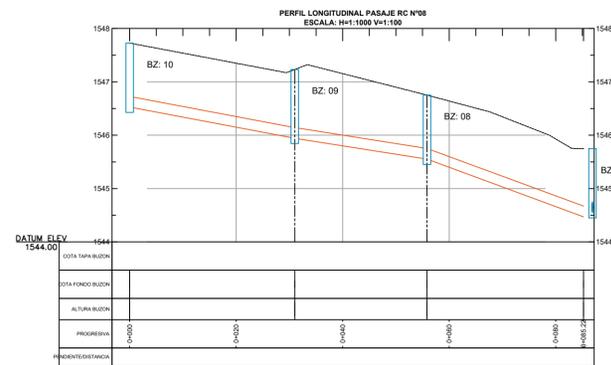
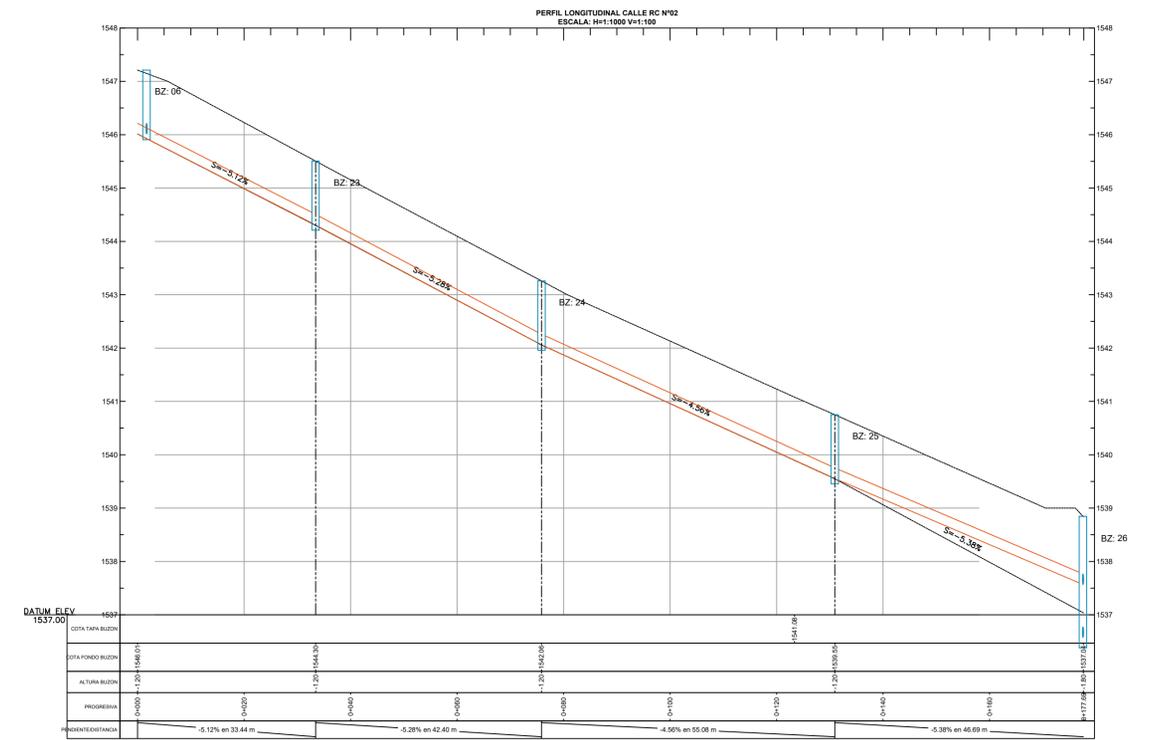
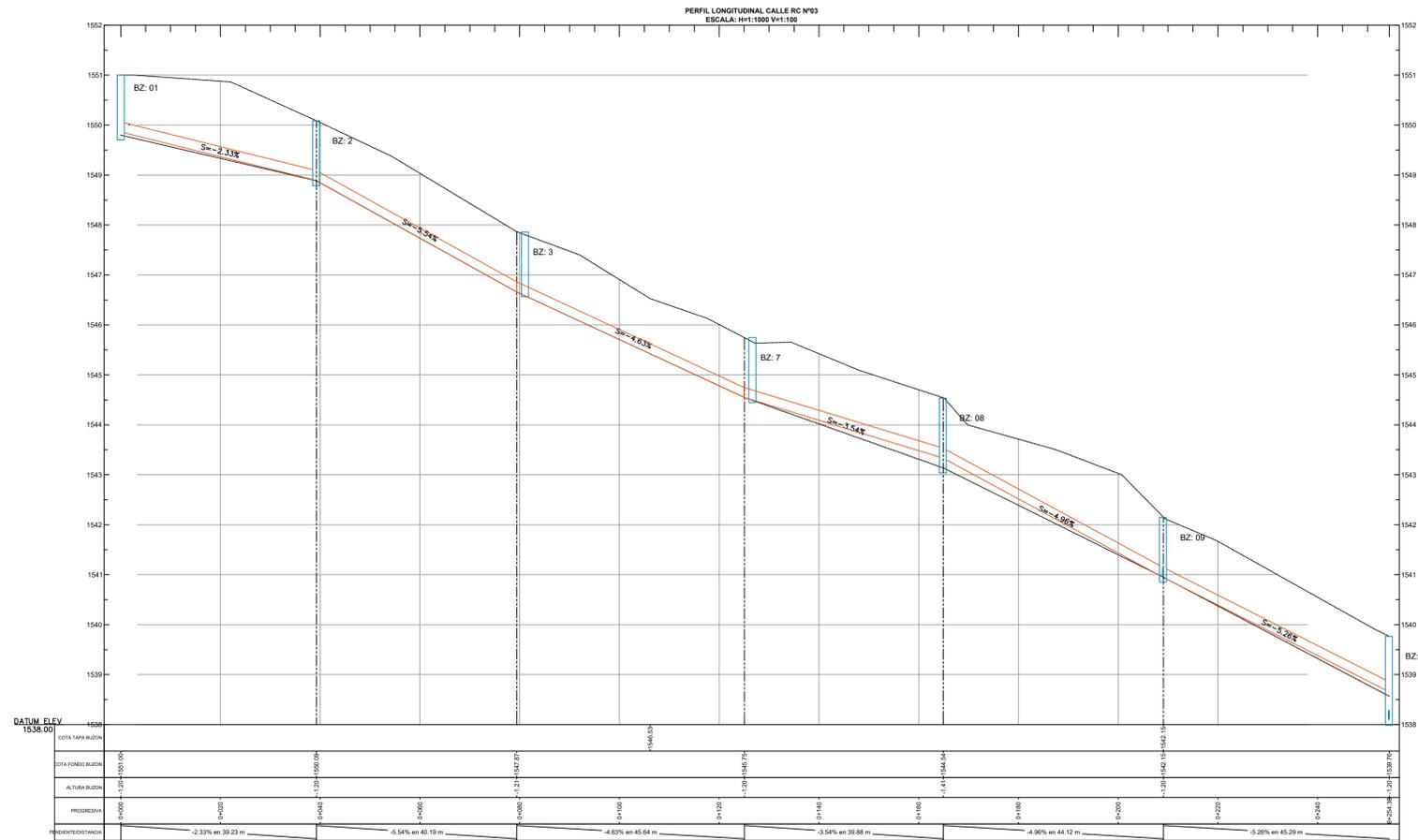
PROYECTISTA: BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

DIBUJO: W.Y.H  
DISEÑO: W.Y.H

REVIS: APRUEBA:

REGION:	MOQUEGUA	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	MARISCAL NIETO	FECHA:	AGOSTO-2022
DISTRITO:	MOQUEGUA		





**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL: N 03**  
ESC. H : 1/1000  
V : 1/200

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: **TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022**

PROYECTISTA: **BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE**

DIBUJO: **W.Y.H**  
DISEÑO: **W.Y.H**

REVIS: **W.Y.H**  
APRUEBA:

PLANO:

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL  
RED DE ALCANTARILLADO**

REGION: **MOQUEGUA**  
PROVINCIA: **MARISCAL NIETO**  
DISTRITO: **MOQUEGUA**

ESCALA: **INDICADA**  
FECHA: **AGOSTO-2022**

LAMINA:  
**PL-03**

## **Anexo 5**

ACUEDUCTO – PASE AEREO TIPO ATIRANTADO

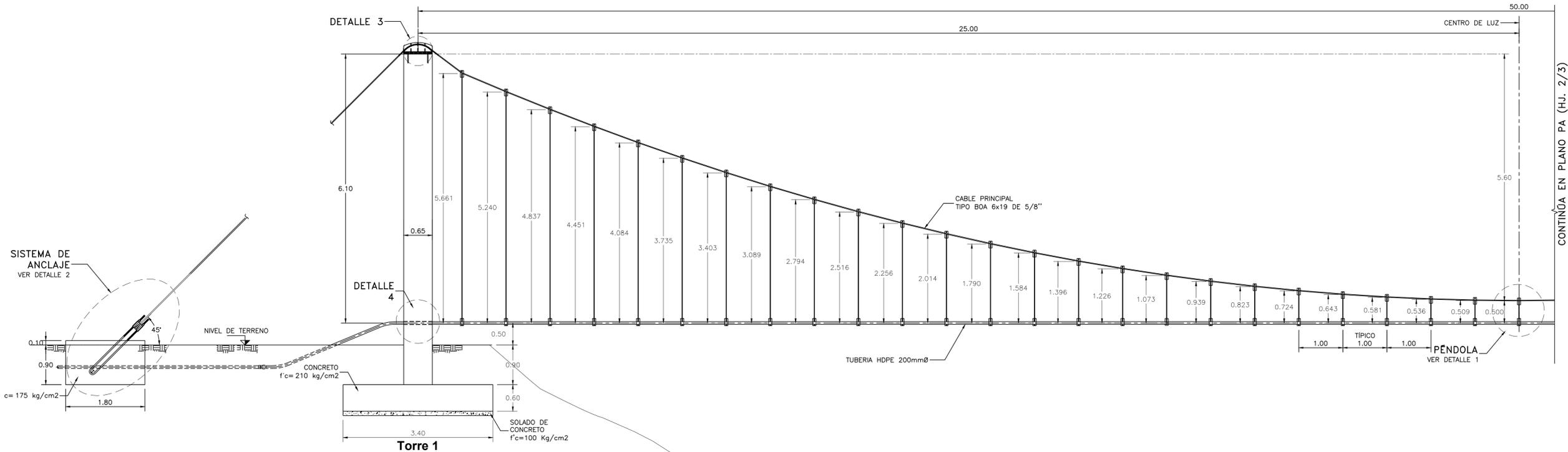
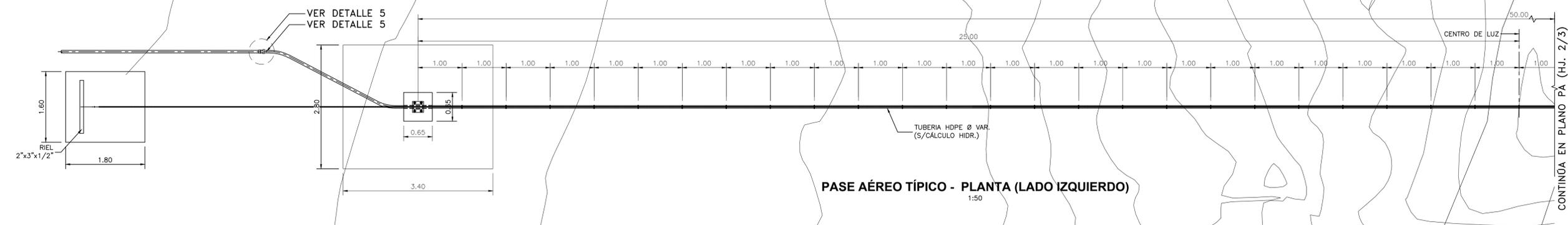


TABLA No1		
DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 50 m
<b>PASE AÉREO</b>		
LONGITUD DE PASE	m	50.00
FLECHA	m	5.60
ALTURA ENTRE TUBO Y TERRENO	m	0.50
<b>CABLES</b>		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA ( 6x19 )	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA ( 6x19 )	PULG.	5/8 "
<b>CÁMARA DE ANCLAJE</b>		
LARGO DE ANCLAJE	m	1.80
ANCHO DE ANCLAJE	m	1.60
ALTURA DE ANCLAJE	m	1.00
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
DISTANCIA DE ANCLAJE A LA COLUMNA	m	6.05
ANGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	12.81
<b>DISEÑO DE TORRE</b>		
<b>Columna</b>		
LARGO DE COLUMNA	m	0.65
ANCHO DE COLUMNA	m	0.65
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	7.50
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	Ø5/8"
REFUERZO DE ACERO - ESTRIBOS	PULG.	Ø 3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	cm	1 a 5cm, 5 a 15cm, el resto @ 30cm /e
<b>Zapata</b>		
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.50
LARGO DE ZAPATA	m	3.40
ANCHO DE ZAPATA	m	2.80
ALTURA DE ZAPATA	m	0.60
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	Ø5/8"Ø20cm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	Ø5/8"Ø20cm

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACIÓN NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 17.5 MPa (175Kg/cm2)
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
CABLE PRINCIPAL	TIPO BOA 6X19
CABLE PÉNDOLA	TIPO BOA 6X19
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
CIMENTACION	70 mm
COLUMNAS	30 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TARRAJEO	C.A. 1:4 e=20 mm
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

TABLA No2		
No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.509
2	2.00	0.536
3	3.00	0.581
4	4.00	0.643
5	5.00	0.724
6	6.00	0.823
7	7.00	0.939
8	8.00	1.073
9	9.00	1.226
10	10.00	1.396
11	11.00	1.584
12	12.00	1.790
13	13.00	2.014
14	14.00	2.256
15	15.00	2.516
16	16.00	2.794
17	17.00	3.089
18	18.00	3.403
19	19.00	3.735
20	20.00	4.084
21	21.00	4.451
22	22.00	4.837
23	23.00	5.240
24	24.00	5.661

**NOTA DISEÑO:**  
 El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los Formuladores o Proyectistas.  
 Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV  
 Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustados según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero Ø" Variable, 6x19 S,EIP, RD, G, E*, AA	API 9A / ISO 10425
ACERO ESTRUCTURAL : PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASME B30.26, ASTM F-1145
SOCKET, BARRA DE ACERO, ETC.	ASME B30.26, ASTM 193M/193M-04c, ASTM A194M/194M-04g, ASTM F436-86

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
  - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
  - TUBERÍA HDPE 200MM - CLASE 10
  - VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
  - LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.



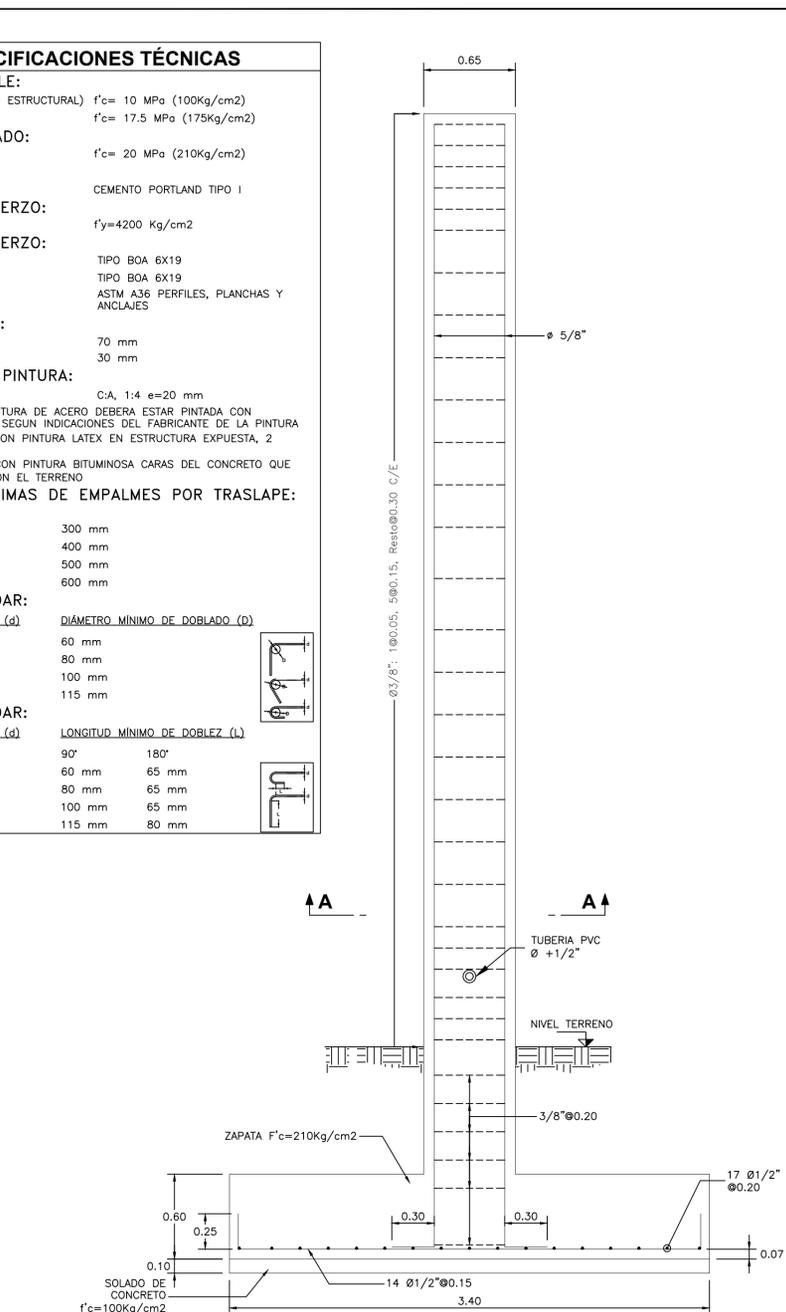
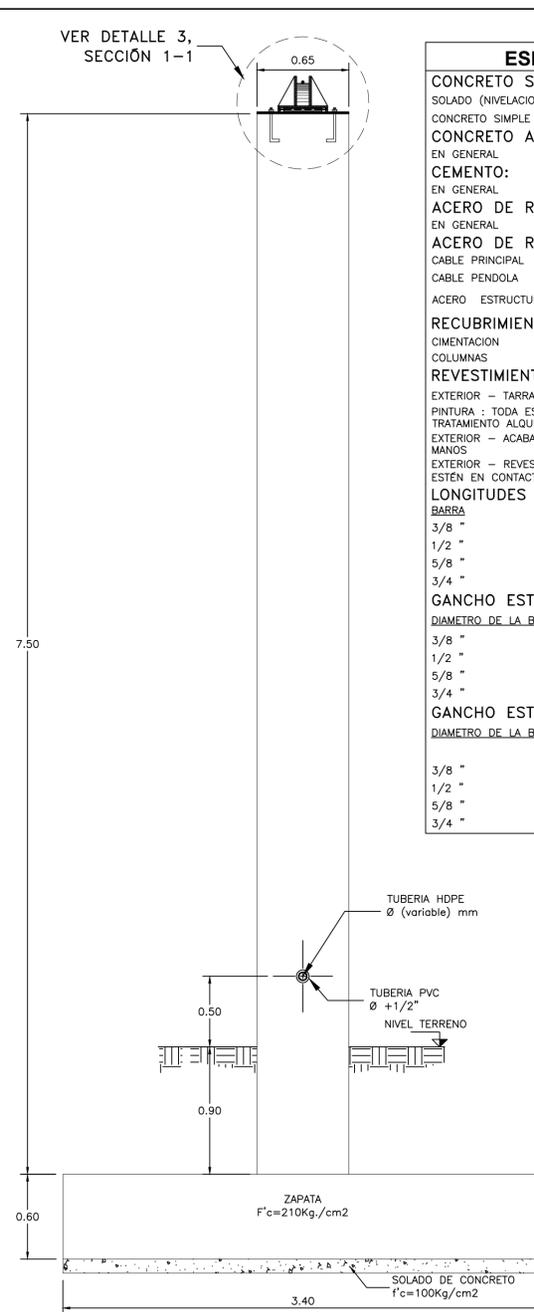
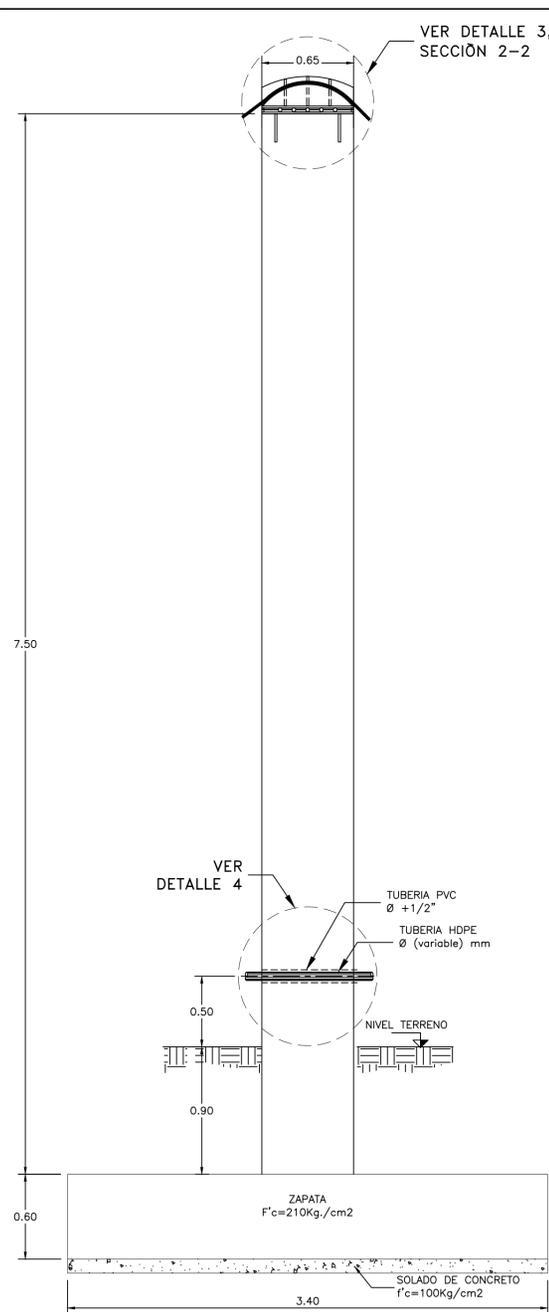
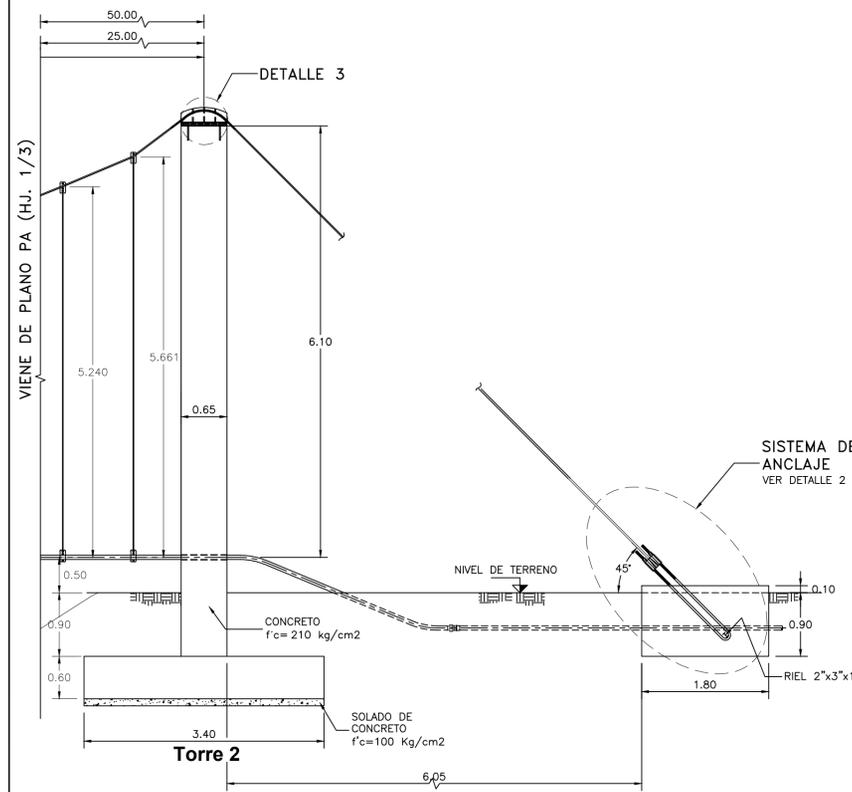
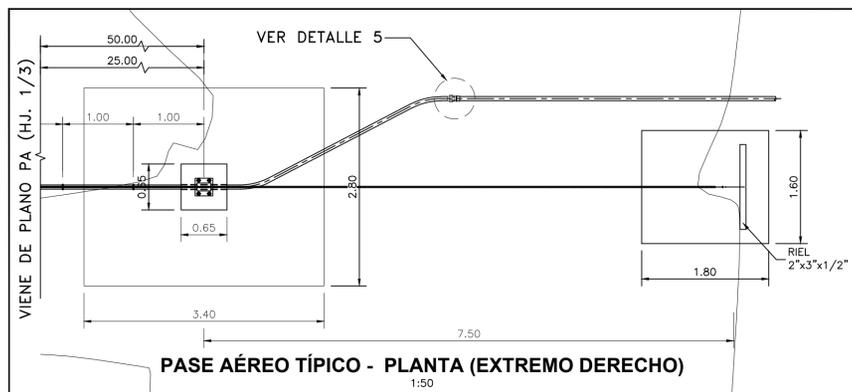
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: **TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022**

CONSULTOR: **BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE**

PLANO: **EMPALME PARA RED COLECTORA** LÁMINA No: **PA (1/3)**

CENTRO POBLADO: LOS ANGELES	DISTRITO: MARISCAL NIETO	PROVINCIA: MOQUEGUA	DEPARTAMENTO: MOQUEGUA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ASESOR DE TESIS	DIRECTOR PROYECTO: -	FECHA: 24/08/2022		
ESPECIALISTA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	DISEÑO: POR GRAVEDAD	DIBUJO:	NUM. LÁMINA: <b>36</b>	



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f'c = 10 \text{ MPa}$  (100Kg/cm<sup>2</sup>)  
CONCRETO SIMPLE  $f'c = 17.5 \text{ MPa}$  (175Kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**  
EN GENERAL  $f'c = 20 \text{ MPa}$  (210Kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**  
EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

**ACERO DE REFUERZO:**  
EN GENERAL  $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**ACERO DE REFUERZO:**  
CABLE PRINCIPAL TIPO BOA 6X19  
CABLE PENDOLA TIPO BOA 6X19  
ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES

**RECUBRIMIENTOS:**  
CIMENTACION 70 mm  
COLUMNAS 30 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
EXTERIOR - TARRAJEO C:A, 1:4 e=20 mm  
PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUILICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA  
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

**LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:**

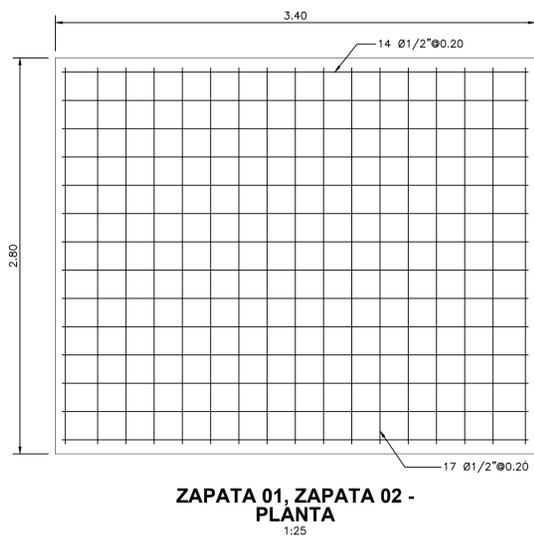
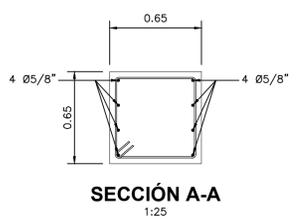
BARRA	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLADO (D)
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**  
DIAMETRO DE LA BARRA (d) LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
1 1/2 "	115 mm 80 mm

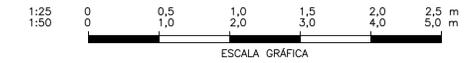
**TABLA No2**

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.509
2	2.00	0.536
3	3.00	0.581
4	4.00	0.643
5	5.00	0.724
6	6.00	0.823
7	7.00	0.939
8	8.00	1.073
9	9.00	1.226
10	10.00	1.396
11	11.00	1.584
12	12.00	1.790
13	13.00	2.014
14	14.00	2.256
15	15.00	2.516
16	16.00	2.794
17	17.00	3.089
18	18.00	3.403
19	19.00	3.735
20	20.00	4.084
21	21.00	4.451
22	22.00	4.837
23	23.00	5.240
24	24.00	5.661



**NOTA DISEÑO:**  
El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los Formularios o Proyectistas.  
Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV  
Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustados según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
  - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
  - LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
  - VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) HJ. 1/2.
  - LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADEMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR Ó ENTIDAD CONTRATANTE.



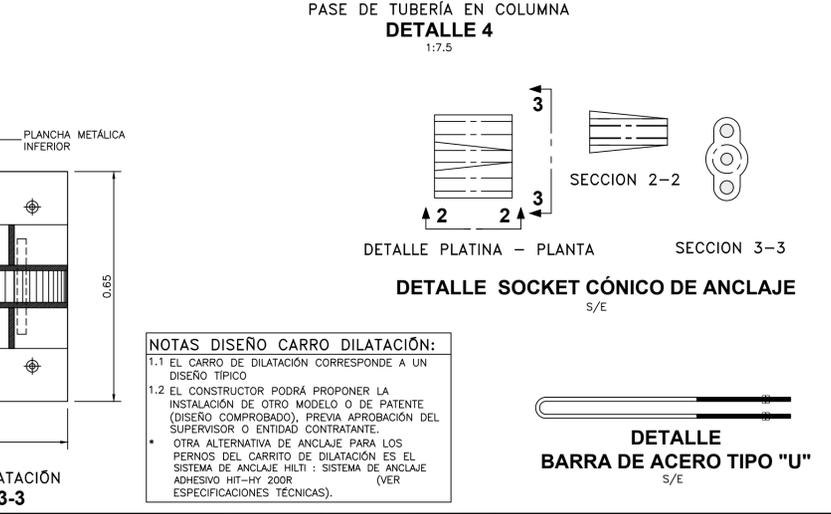
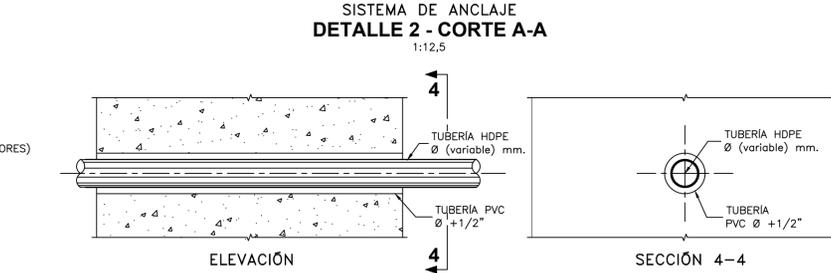
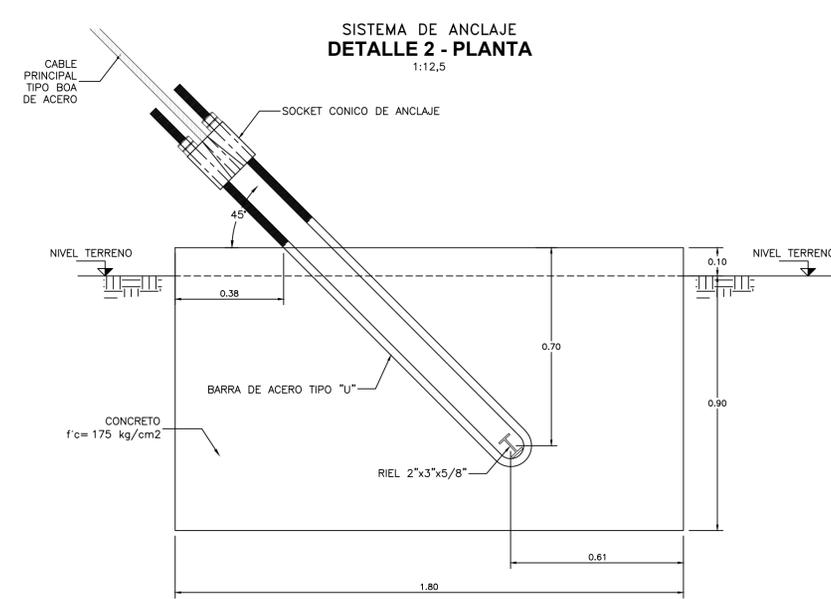
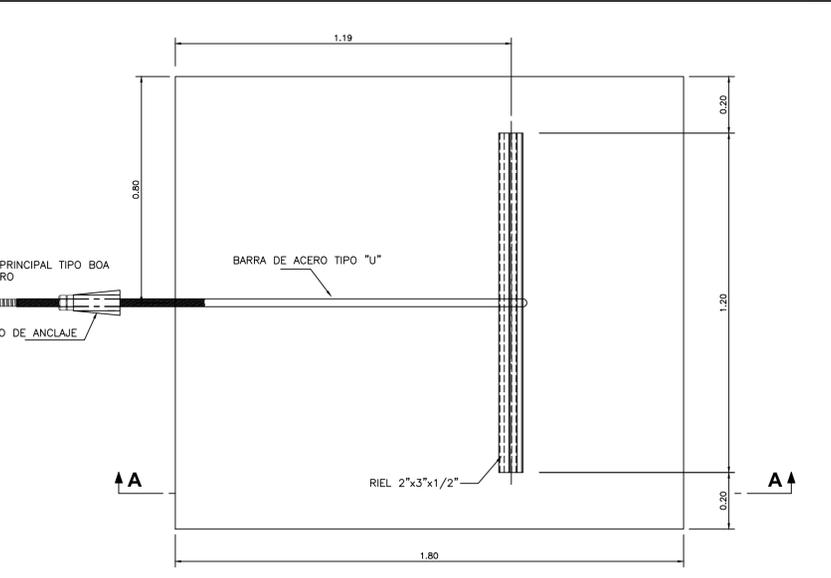
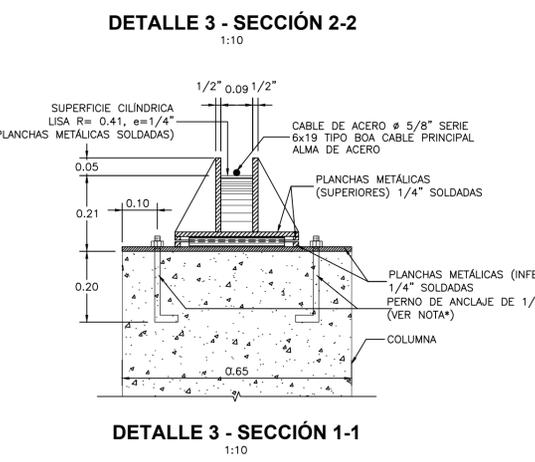
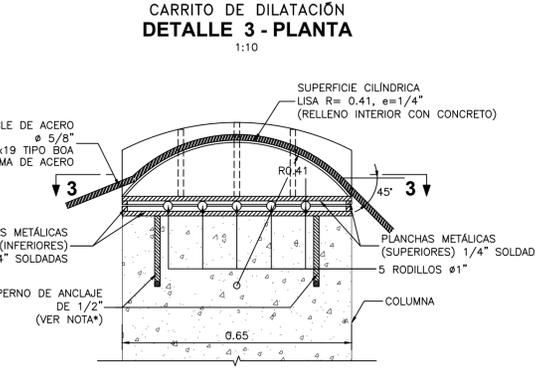
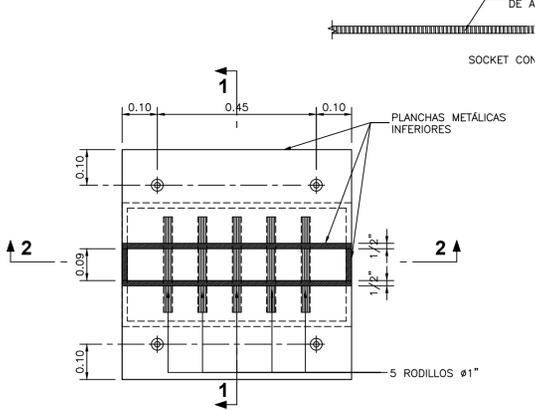
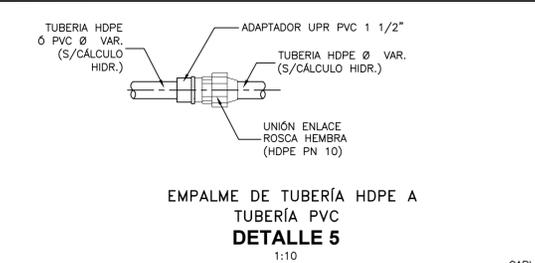
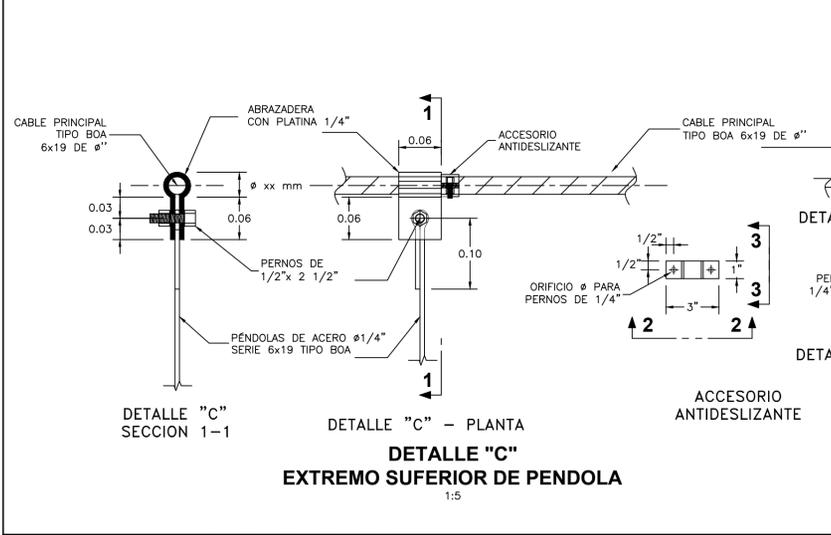
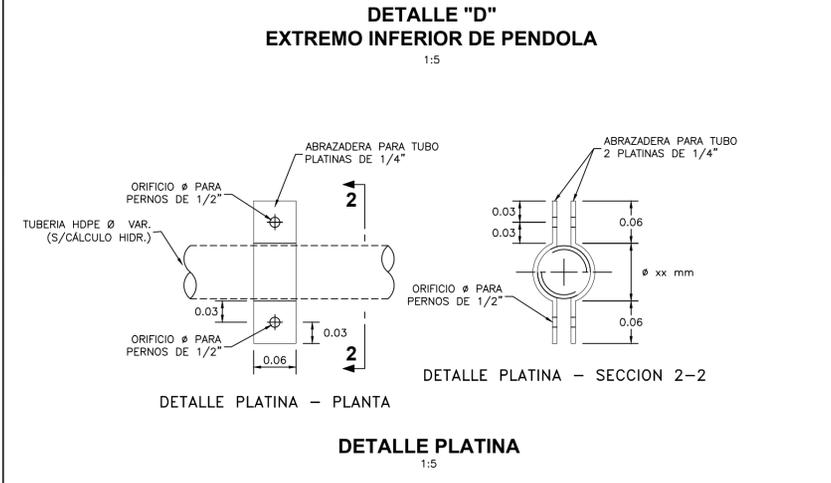
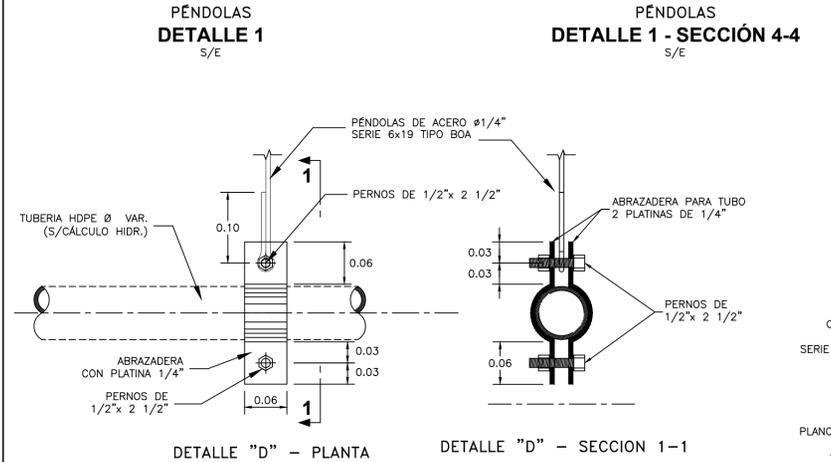
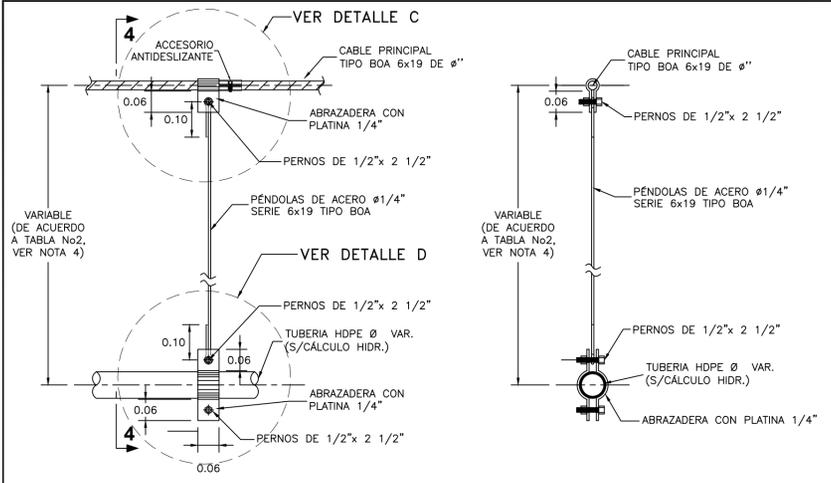
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO: TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

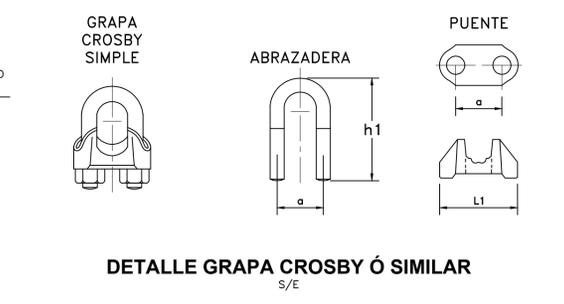
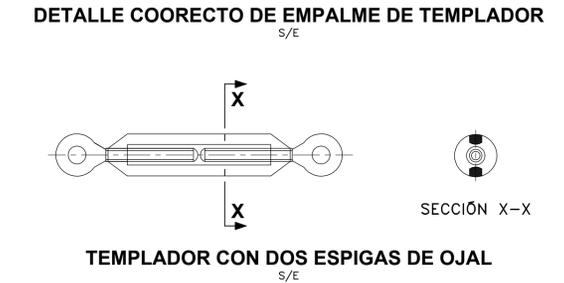
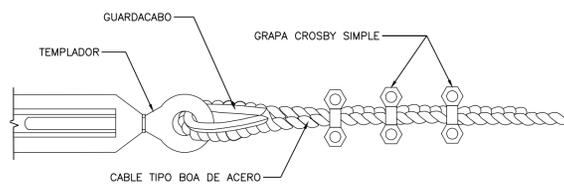
CONSULTOR: BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

PLANO: EMPALME PARA RED COLECTORA LÁMINA No: PA (2/3)

CENTRO POBLADO: LOS ANGELES	DISTRITO: MARISCAL NIETO	PROVINCIA: MOQUEGUA	DEPARTAMENTO: MOQUEGUA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ASESOR DE TESIS	DIRECTOR PROYECTO: -	FECHA: 24/08/2022		
ESPECIALISTA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	DISEÑO: POR GRAVEDAD	DIBUJO: -	NUM. LÁMINA: 36	



**NOTA DISEÑO:**  
El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los Formuladores o Projectistas.  
Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV  
Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustados según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO			DIMENSIONES DE ELEMENTOS (Pulgadas)		
Diámetro Cable (Pulg)	Nº mínimo de Grapas	Cantidad de Cable doblado	a	h1	L1
1/4"	02	4 3/4"	0.75	1.03	1.44
3/8"	02	6 1/2"	1.00	1.50	1.94
1/2"	03	11 1/2"	1.19	1.88	2.28
5/8"	03	12"	1.31	2.38	2.50

LA TABLA ESTÁ BASADA EN EL USO DE GRAPAS CROSBY EN UN CABLE NUEVO. SI SE USA UN NÚMERO MAYOR DE GRAPAS AL INDICADO, SE DEBE AUMENTAR PROPORCIONALMENTE LA CANTIDAD DE CABLE QUE ES VUELTO HACIA ATRÁS. EL ESPACIAMIENTO ENTRE GRAPAS SERÁ DE 6 VECES EL DIÁMETRO DEL CABLE.

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
  - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
  - TUBERÍA HDPE 200MM - CLASE 10
  - VER TABLA No.2 EN PLANO PA (PASE AEREO) H1. 1/2.
  - LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADÉMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.

1:5	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50m
1:10	0	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00 m
1:12.5	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25 m

ESCALA GRÁFICA

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

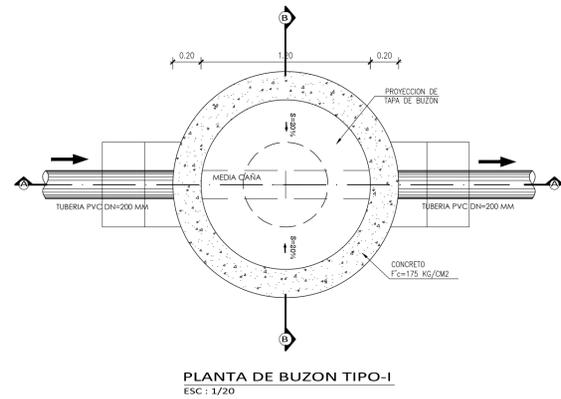
PROYECTO: **TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022**

CONSULTOR: **BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE**

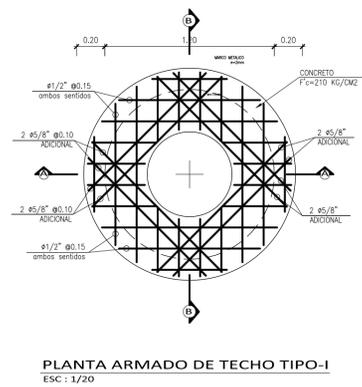
PLANO: **EMPALME PARA RED COLECTORA** LÁMINA No: **PA (3/3)**

**PASE AÉREO - ATIRANTADO**

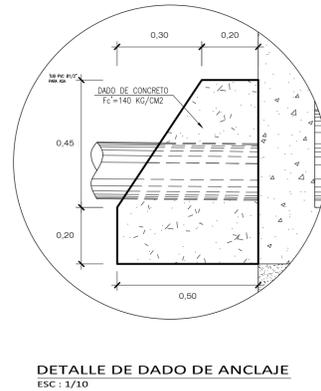
CENTRO POBLADO: LOS ANGELES	DISTRITO: MARISCAL NIETO	PROVINCIA: MOQUEGUA	DEPARTAMENTO: MOQUEGUA	ESCALA: INDICADA
SUPERVISOR: ASESOR DE TESIS	DIRECTOR PROYECTO: -	FECHA: 24/08/2022	NUM. LÁMINA: <b>36</b>	
ESPECIALISTA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	DISEÑO: POR GRAVEDAD	DIBUJO: -		



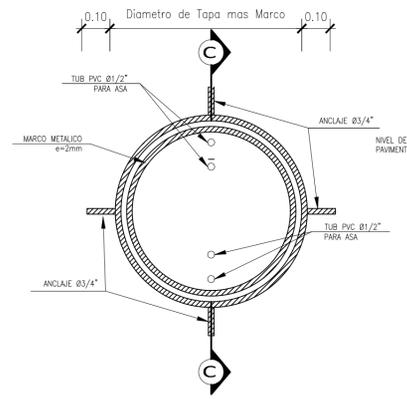
PLANTA DE BUZON TIPO-I  
ESC: 1/20



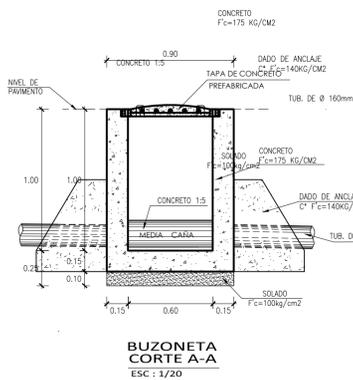
PLANTA ARMADO DE TECHO TIPO-I  
ESC: 1/20



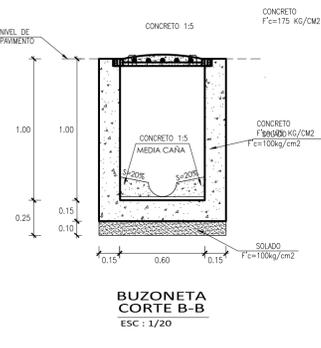
DETALLE DE DADO DE ANCLAJE  
ESC: 1/10



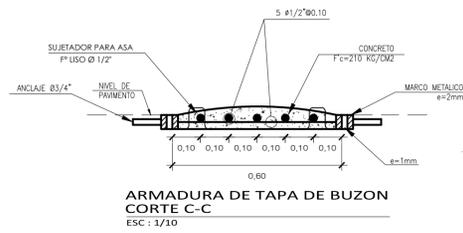
PLANTA: TAPA DE BUZON  
ESC: 1/10



BUZONETA CORTE A-A  
ESC: 1/20



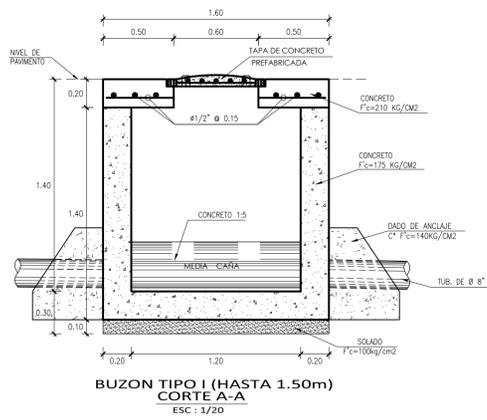
BUZONETA CORTE B-B  
ESC: 1/20



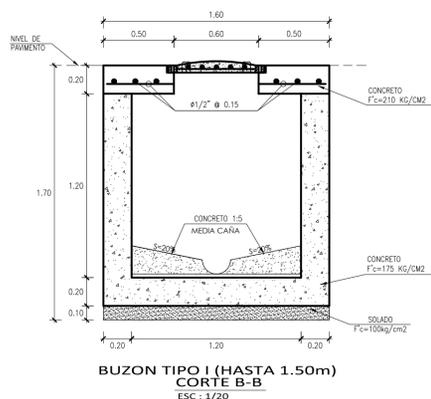
ARMADURA DE TAPA DE BUZON CORTE C-C  
ESC: 1/10

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS	
a	C(cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

NOTA:  
EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN LA CUPULA Y MUROS DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALCARRAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.



BUZON TIPO I (HASTA 1.50m) CORTE A-A  
ESC: 1/20

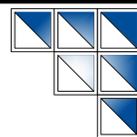


BUZON TIPO I (HASTA 1.50m) CORTE B-B  
ESC: 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
A- MATERIALES:	
• Fc= 210 kg/cm2	TECHO DE BUZON
• Fc= 175 kg/cm2	PROY Y FUERTE DE BUZON
• Fc= 140 kg/cm2	DADO DE ANCLAJE
• Fc= 100 kg/cm2	SOLADO DE BUZON
• Fc= 4200 kg/cm2	ACERO CORRUGADO EN GENERAL
• CEMENTO PORTLAND TIPO I EN GENERAL	
B- RECURRIMIENTOS MINIMOS:	
• #150	3.00cm
• #100	3.00cm
C- VACIO DEL CONCRETO:	
• EL CONCRETO DEBERA SER VACIADO DE UNA ALTURA MAXIMA DE 1.20m, ASI COMO SE DEBERA GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE CONCRETO DE FORMA CONTINUA EVITANDO JUNTA FRIO NO PREVISTAS.	
D- ACABADOS:	
• SE BARBALEARA EN 1.50cm DE ESPESOR CON MEZCLA CONCRETO ARENA 1:5 ACABADO PULIDO	
• EN CASO DE UTILIZAR ENCOFRADOS METALICOS PARA VETA NO SERA NECESARIO QUE SE TORNEE EL INTERIOR	
E- RECURRIMIENTOS MINIMOS:	
• #150	3.00cm
• #100	3.00cm
NOTAS:	
• SE USARA OBLIGATORIAMENTE EQUIPO MEZCLADORA Y VIBRADOR PARA EL VACIADO DE TODO ELEMENTO DE CONCRETO	
• SE RECOMIENDA TENER ESPECIAL CUIDADO EN CONTROLAR CUALQUIER FILTRACION DE AGUA QUE ALTERE EL EQUILIBRIO POTENCIAL DEL SUELO.	

DETALLE DE BUZONES: N 01

ESC. H: 1/1000  
V: 1/200



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

PROYECTISTA:  
BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

DISEÑO: DETALLE DE BUZONES

REVISAR:  
APRUEBA:

REGION: MOQUEGUA  
PROVINCIA: MARISCAL NIETO  
DISTRITO: MOQUEGUA

ESCALA: INDICADA  
FECHA: AGOSTO - 2022



**Anexo 6**

DISEÑO DE ACUEDUCTO – PASE AEREO TIPO  
ATIRANTADO

L=50.00 M

### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

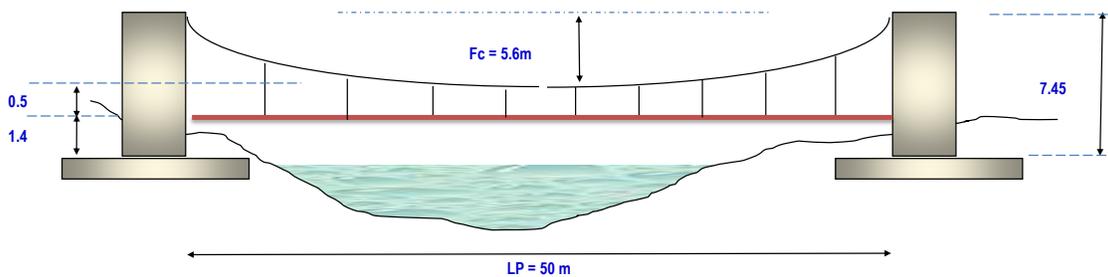
#### DISEÑO DE PASE AEREO L=50 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	50	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	6	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	80	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
fc	210	kg/cm2
Fy	4200	kg/cm2
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	1.2	kg/cm2
ys Suelo	1700	kg/m3
yC* Concreto Armado	2400	kg/m3
yC* Concreto Simple	2300	kg/m3
Ø	18	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	4.5	m.
Fc2= LP/9	5.6	m.
<b>Fc =</b>	<b>5.6</b>	<b>m.</b>

ALTURA DE LA TORRRE DE SUSPENSIÓN		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.50	
<b>Altura de Columna</b>	<b>7.5</b>	<b>m.</b>



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS			DESCRIPCION
<b>Carga Muerta (WD)</b>			
Peso de tubería	4.58	kg/m	
Peso del agua	18.2	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	6.5	kg/m	
<b>WD =</b>	<b>29.3</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga Viva (WL)</b>			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
<b>WL =</b>	<b>20.0</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga de Viento (WV)</b>			
Velocidad del viento a 20 m de altura	87.5	kg/m	
Presion del viento	45.90	kg/m	
<b>WV =</b>	<b>7.00</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga Ultima (WU)</b>			
<b>WU =</b>	<b>66.00</b>	<b>kg/m</b>	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
<b>Factores de Seguridad</b>			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas	5		
factor de seguridad para el diseño del cable principal	5		
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	66.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.33	Ton	
Se adopta Cable de	3/8		Tipo Boa ( 6x19 ) para pendolas
Tension a la rotura	6.70	Ton	
Cantidad de pendolas	49	Und.	<b>OK!</b>

### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

Determinacion de Longitud de Pendolas			
Ecuacion de la parabola		y = 4f . x²/P²	
N° Pendolas	Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Y)m
25	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.509
	2	2.00	0.536
	3	3.00	0.581
	4	4.00	0.643
	5	5.00	0.724
	6	6.00	0.823
	7	7.00	0.939
	8	8.00	1.073
	9	9.00	1.226
	10	10.00	1.396
	11	11.00	1.584
	12	12.00	1.790
	13	13.00	2.014
	14	14.00	2.256
	15	15.00	2.516
	16	16.00	2.794
	17	17.00	3.089
	18	18.00	3.403
	19	19.00	3.735
	20	20.00	4.084
	21	21.00	4.451
	22	22.00	4.837
	23	23.00	5.240
	24	24.00	5.661
25			
<b>Longitud Total de Péndolas</b>			<b>111.81</b>

#### A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS		DESCRIPCION	
<b>Asumimos diametro</b>	<b>5/8 "</b>		
<b>Carga Muerta (WD)</b>			
Carga Muerta de la pendola (WDp)	29.3		
Peso de cable pendola	0.4	kg/m	
Peso de cable Principal	1.1	kg/m	
	<b>WD = 30.7</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga Viva (WL)</b>			
Peso de una persona por tuberia		kg/m	
	<b>WL = 20.0</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga de Viento (WV)</b>			
	<b>WV = 7.00</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Carga Ultima (WU)</b>			
	<b>WU = 67.00</b>	<b>kg/m</b>	
<b>Tensiones</b>			
Tension Horizontal (TH)	<b>3738.84</b>	<b>Kg</b>	
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	<b>4096.9</b>	<b>Kg</b>	
Tension Vertical (TV)	<b>5546.5</b>	<b>Kg</b>	

$$TH = \frac{(WU^2)}{8d} = \text{Tension horizontal}$$

$$T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$$

$$TV = \sqrt{T^2 + TH^2} = \text{Tension - vertical}$$

Donde  
 WU = Carga última  
 L=Luz  
 D = Flecha

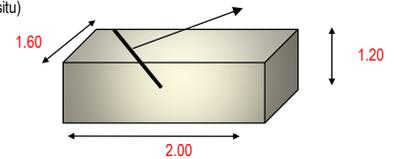
### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

<b>Diseño de Cable</b>				
Factor de seguridad a la tension (2-5)	5.0			
$T_{max.rotr} = T_{max.ser} \times F_s$	20.5	Tn	<	19 ;ambiar Diametro
Se adopta Cable de	5/8 "			Cable tipo Boa ( 6x19 )

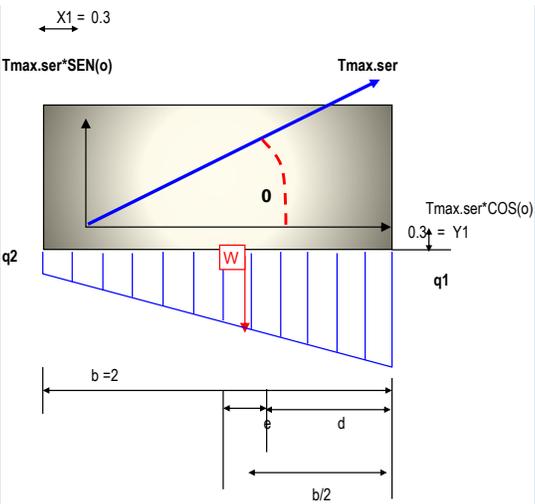
#### B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS			DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	1.2	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno $P_u =$	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) $f_c =$	210.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna " $\phi$ " =	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal " $\theta$ " =	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
$Et = P_u \cdot H^2 \cdot \text{prof} \cdot (\tan(45 - \phi/2))^2 / 2$			
Et =	1.4		



### Memoria de Calculo

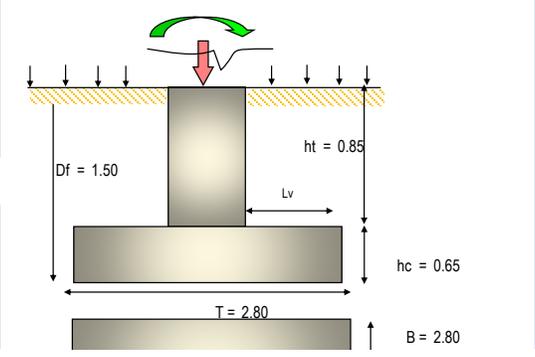
TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

$T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha) = 2.90 \text{ Ton-m}$ $T_{max.ser} \cdot COS(\alpha) = 2.90 \text{ Ton-m}$	
$W_p$ (peso propio de la camara de anclaje) $W_p = P.u \text{ concreto} \cdot H \cdot b \cdot prof$ $W_p = 8.8 \text{ ton}$	
$b/2 = d + e$ $e = b/2 - d < b/3$ $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$ $d = \frac{W_p \cdot b/2 - T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha) \cdot X_1 - T_{max.ser} \cdot COS(\alpha) \cdot Y_1}{W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha)}$	
$d = 1.195$ $d = 1.2 \text{ m}$	
$e$ (excentricidad de la resultante de fuerzas) $e = -0.195 < b/3 = 0.7$ <b>OK!</b>	
$q$ (presion con que actua la estructura sobre el terreno) $q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 \pm 6 \cdot e / b)$	
$q_1 = (W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha)) / (b \cdot prof) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ $q_1 = 0.1024 < 1.2 \text{ kg/cm}^2$ <b>OK!</b>	
$q_2 = (W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha)) / (b \cdot prof) \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$ $q_2 = 0.3921 < 1.2 \text{ kg/cm}^2$ <b>OK!</b>	

#### ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento) $F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)$ $F.S.D = (W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha)) \cdot U / [T_{max.ser} \cdot COS(\alpha)]$	$F.S.D = 1.5 < 1.75$ <b>NO CUMPLE</b>
F.S.V (Factor de seguridad al volteo) $F.S.V = (\text{Momentos estabilizadores} / \text{Momentos desestabilizadores})$ $F.S.V = (W_p \cdot b/2) / (T_{max.ser} \cdot SEN(\alpha) \cdot X_1 + T_{max.ser} \cdot COS(\alpha) \cdot Y_1)$	$F.S.V = 5.1 > 2$ <b>OK!</b>

#### C.- CIMENTACIÓN

CALCULOS		DIMENSIONAMIENTO		DESCRIPCION
Sobre carga piso	150.00	kg/m2		
Profundidad de desplante (Df)	1.50	m.		
Diametro de Acero Columna	5/8	"		
Calculo del peralte (ld) $ld = 0.08 \cdot dx \cdot b \cdot x / y / \sqrt{f'c}$	14.49	cm.		
Altura de Zapata teorica	22.12	cm		
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.65	m		
ht	0.85	m		
Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g \cdot x \cdot h_t - g \cdot c \cdot x \cdot h_c - s/c$	1.16	kg/cm2		
Tension Vertical = $TH \cdot SEN(\alpha)$	3738.839286	Kg		
Peso de la Columna	8761.2	Kg		
Peso sobre la columna (Ps)	12500.04	kg		
Calculo de Area de Zapata				
$A_z = \frac{Ps}{qm}$	$A_z = 10775.90$	cm2		
$T = A_z \cdot 5 + \frac{(t-b)}{2}$	$T = 104.00$	cm		
	$B = 104.00$	cm		

### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

Localidad CC.PP. LOS ANGELES

Distrito MOQUEGUA

Provincia MARISCAL NIETO

Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m

Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

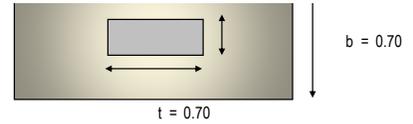
Fecha 24/08/2022

---

$$B = \frac{Az^{\Delta} \cdot 5 \cdot (t - b)}{2}$$

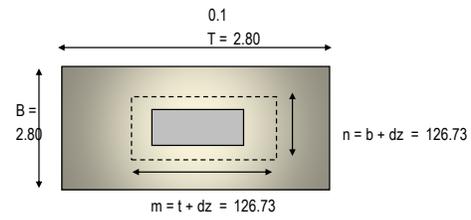
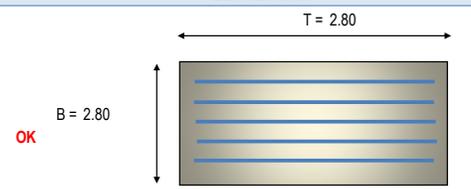
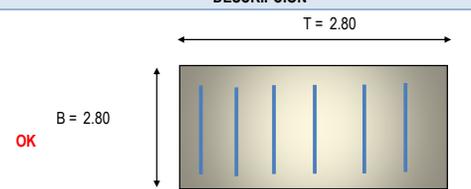
**Dimensiones a Usar**

**T = 280.00 cm**  
**B = 280.00 cm**



### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

VERIFICACION POR CORTE ( Ø = 0.85 )					
CALCULOS			DESCRIPCION		
Verificacion de la reaccion amplificada (qm qmu = Pu/Az)	0.22	kg/cm2			
<b>POR FLEXION</b>					
Diametro de Acero Zapata	1/2	"			
Peralte de la zapata (dz)	56.73	cm			
$L_v = (T - t) / 2$	105.00	cm			
$V_u = qmu * B * (L_v - dz)$	56.57				
$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * B * dz$	122.00				
<b><math>V_u \leq \phi v_r</math> OK</b>					
<b>POR PUNSONAMIENTO</b>					
$V_u = P_u - qmu * m * n$	13,915.11	kg			
$b_o = 2 * x_m + 2 * x_{dz}$	506.92	cm			
$b_c = t/b$	bc = 1.00				
$V_c = 0.27 * (2 + 4/b_c) * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$	vc = 675,113.62	kg			
	Ø vc = 573,846.58	kg			
$V_c = 1.1 * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$	vc = 458,410.48	kg			
	Ø vc = 389,648.91	kg			
<b><math>V_u \leq \phi v_r</math> OK</b>					
CALCULO DEL REFUERZO ( Ø = 0.90 )					
DIRECCION LONGITUDINAL					
CALCULOS			DESCRIPCION		
$L_v = (T - t) / 2$	105.00	cm			
$M_u = qmu * B * L_v^2 / 2$	344,532.33	kg-cm			
$A_s = M_u / (\phi * f_y * (d_z - a/2))$	B = 280.00	cm			
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * B)$	d = 56.73	cm			
	a = 0.14	cm			
	A_s = 1.61	cm2			
	a = 0.14	cm			
	A_s = 1.61	cm			
$A_s \text{ min} = 0.0018 * B * d$	A_s min = 28.59	cm2			
<b>As Longitudinal = 28.59 cm2</b>					
As min > As USAR As min					
	<b>Diámetro Ø Pulg</b>	<b>Area as cm2</b>	<b>Numero de varillas Min.</b>	<b>Separacion (cm)</b>	<b>Area Total As cm2</b>
	5/8	1.98	16	15	31.68
DIRECCION TRANSVERSAL					
CALCULOS			DESCRIPCION		
$L_v = (B - b) / 2$	105.00	cm			
$M_u = qmu * T * L_v^2 / 2$	344,532.33	kg-cm			
$A_s = M_u / (\phi * f_y * (d_z - a/2))$	T = 280.00	cm			
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * T)$	d = 56.73	cm			
	a = 0.14	cm			
	A_s = 1.61	cm2			
	a = 0.14	cm			
	A_s = 1.61	cm			
$A_s \text{ min} = 0.0018 * T * d$	A_s min = 28.59	cm2			
<b>As Transversal = 28.59 cm2</b>					
As min > As USAR As min					
	<b>Diámetro Ø Pulg</b>	<b>Area as cm2</b>	<b>Numero de varillas Min.</b>	<b>Separacion (cm)</b>	<b>Area Total As cm2</b>
	5/8	1.98	16	15	31.68
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA ( Ø = 0.70 )					
CALCULOS			DESCRIPCION		
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna					
$P_u = (1.4 * PD + 1.7 * PL)$	Pu = 17,500.06	kg			



### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

Localidad CC.PP. LOS ANGELES

Distrito MOQUEGUA

Provincia MARISCAL NIETO

Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m

Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

Fecha 24/08/2022

---

$$P_n = P_u / \phi$$
$$A_c = t \times b$$
$$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_c$$

$$P_n = 25,000.08 \quad \text{kg}$$
$$A_c = 4,900.00 \quad \text{cm}^2$$
$$P_{nb} = 874,650.00 \quad \text{kg}$$

$P_n < P_{nb}$  CONFORME

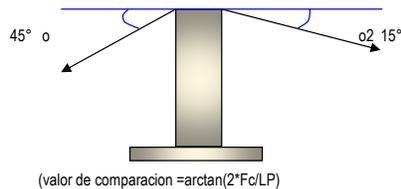
### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

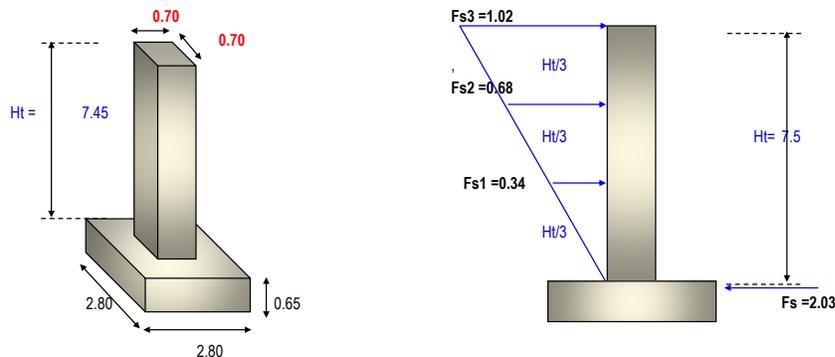
Resistencia en el Concreto de la Cimentación			
	$P_u =$	17,500.06	kg
$P_n = P_u/\phi$	$P_n =$	25,000.08	kg
$A_2 = T^2 \times b/t$	$A_2 =$	137,200,000.00	cm <sup>2</sup>
$A_o = \sqrt{(A_2/A_c)} \times A_c$	$A_o =$	167.33	x $A_c$
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	$A_o =$	2.00	$A_c$
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	$P_{nb} =$	1,749,300.00	kg
			Usar $A_o = 2 \times A_c$
			$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Reforzo Adicional Minimo			
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s =$	0.00	cm <sup>2</sup>
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} =$	24.50	cm <sup>2</sup>
$A_{sc} =$ area de acero de la columna	$A_{sc} =$	5.16	cm <sup>2</sup>
$A_{sc} = 4\phi \ 1/2"$			usar $A_{s \text{ min}}$

No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere reforzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

#### D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO				DESCRIPCION
Factor de importancia	U	1.50		
Factor de suelo	S	1.10		
Coefficiente sismico	C	2.50		
Factor de ductilidad	Rd	8.00		
Factor de Zona	Z	0.45		
Angulo de salida del cable				
Torre-camara	$\phi$	45.0	°	
Angulo de salida del cable				
Torre-Puente	$\phi_2$	15.0	°	12.81 °

#### DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



Nivel	hi	wixhi	Fs (i)	
3	7.5	43.51396	1.02	Ton
2	5.0	29.01	0.68	Ton
1	2.5	14.50	0.34	Ton

87.02792

$F_s = (S.U.C.Z / R_d) * \text{Peso de toda la estructura}$

$F_s$  (fuerza sismica total en la base)

$F_s = 2.03$  Ton

#### ANALISIS DE ESTABILIDAD

$T_{\text{max.ser}} * \text{SEN}(\phi_2) =$	1.1	Ton-m		
$T_{\text{max.ser}} * \text{COS}(\phi_2) =$	4.0	Ton-m		
$T_{\text{max.ser}} * \text{SEN}(\phi) =$	2.9	Ton-m		
$T_{\text{max.ser}} * \text{COS}(\phi) =$	2.9	Ton-m	$T_{\text{max.ser}} * \text{COS}(\phi)$	$T_{\text{max.ser}} * \text{COS}(\phi_2)$

**Memoria de Calculo**

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

Wp (peso propio de la torre-zapata)  
 $Wp = P.u \text{ concreto} \cdot \text{volumen total}$   
 Wp= 8.8 ton  
 Wz= 12.2 ton

$b/2 = d + e$   
 $e = b/2 - d < b/3$   
 $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$

$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3 - [Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o)] \cdot (H+hz) - Fs3 \cdot (H+hz) - Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz) / 3 - Fs1 \cdot (H+hz) / 3)}{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o) + Tmax.ser \cdot SEN(o2))}$

d = 0.8 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)  
 $e = 0.633 < b/3 = 0.9$

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

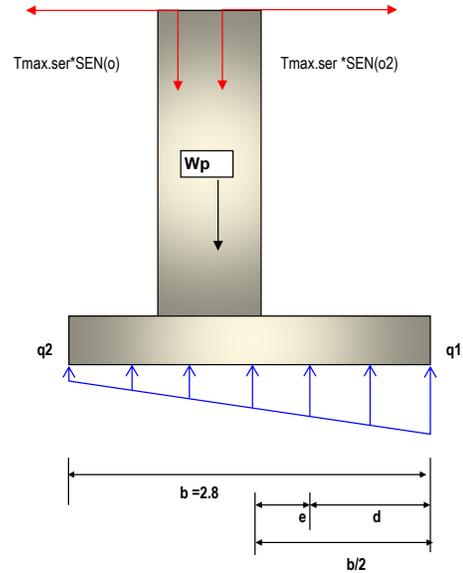
$q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$

$q1 = [(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o))] / (b \cdot \text{prof}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$

q1= 0.80 < 1.2 kg/cm2

$q2 = [(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o))] / (b \cdot \text{prof}) \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$

q2= -0.11 < 1.2 kg/cm2



OK!

OK!

OK!

**ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD**

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

$F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)$

$F.S.D = \frac{[(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot U]}{[Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1]}$

F.S.D= 4.0 > 1.5 OK!

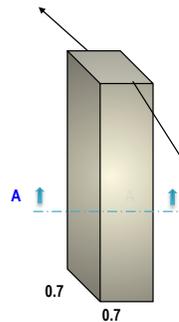
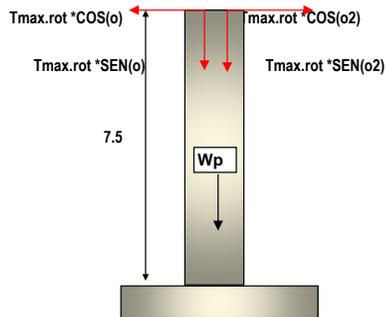
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$F.S.V = \frac{Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3}{(Tmax.ser \cdot COS(o2) \cdot (H+hz) - Tmax.ser \cdot COS(o) \cdot (H+hz) + Fs3 \cdot (H+hz) + Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz) + Fs1 \cdot (H+hz))}$

F.S.V= 1.9 > 1.75 OK!

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION**



**DISEÑO POR METODO A LA ROTURA**

(por columna y en voladizo)

$Tmax.rot \text{ columna} = 1.5 \cdot Tmax.ser / \text{columna}$   $Tmax.ser = 4.10$  Ton-m  $Tmax.rot = 6.15$  Ton-m

$Mu = (Tmax.rot \cdot COS(o2) - Tmax.rot \cdot COS(o)) \cdot H + Fs3 \cdot H + Fs2 \cdot H^2 / 3 + Fs1 \cdot H^3 / 3$



### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
Distrito MOQUEGUA  
Provincia MARISCAL NIETO  
Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
Fecha 24/08/2022

---

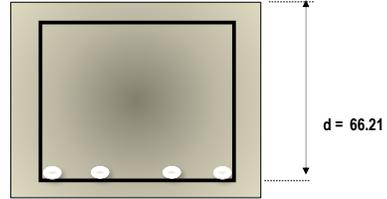
<b>Mu =</b>	<b>17.75</b>	<b>Ton-m</b>
-------------	--------------	--------------

### Memoria de Calculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

#### DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
 $b = 70 \text{ cm}$   
 $\emptyset \text{ Asum.} = 5/8 \text{ ''}$   
 $\text{rec. Colm.} = 3.00 \text{ cm}$   
 $d = 66.21 \text{ cm}$   
 $MU = 17.75 \text{ Ton-m}$



**CORTE A-A**

$w = 0.03$      $\rho = 0.002$      $< 75 \rho_b = 0.016$     ( FALTA DUCTIL )  
 $As(\text{cm}^2) = 7.23 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 15.4 \text{ cm}^2$   
**As principal(+) = 15.45 cm<sup>2</sup>**

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
5/8	1.98	4	7.92
5/8	1.98	4	7.92
<b>TOTAL</b>			<b>15.84</b>

B Cal	B asum	
30.13	70	Ok

Ok

#### DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

$Pn(\text{max})$  [carga axial maxima resistente]

$$Pn(\text{max}) = 0.80 * (0.85 * f'c * (b * h - Ast) + Ast * fy) \quad Pn(\text{max}) = 749 \text{ Ton}$$

$Tmax.\text{rot}/\text{columna} = 1.7 * Tmax.\text{ser}/\text{columna}$

$Pu$  [carga axial ultima actuante]

$$Pu = Wp + Tmax.\text{rot} * SEN(\alpha) + Tmax.\text{rot} * SEN(\alpha) \quad Pu = 18.9 \text{ Ton}$$

**Ok**     $Pu = 18.9 \text{ Ton} < Pn(\text{max}) = 749.0 \text{ Ton}$     **OK !**

#### DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

$Tmax.\text{rot}/\text{columna} = 1.5 * Tmax.\text{ser}/\text{columna}$

**VU (cortante ultimo)**

$$Vu = Tmax.\text{rot} * COS(\alpha) - Tmax.\text{rot} * COS(\alpha) + Fs3 + Fs2 + Fs1$$

**Vu = 3.6 Ton**

$$Vcon = f'c * (0.5 * (f'c)^{0.5} + 175) * Vu * d / Mu$$

V que absorbe el concreto =>

**Vcon = 30 Ton**

$$V \text{ que absorbe acero} = Vace = Vu - Vcon$$

**Vace = -26.7 Ton**

**NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE  
ADOpte EL MINIMO**

Diámetro de Acero para estribo     $\emptyset 3/8$

$$S = Av * fy * b / Vace$$

**S = 25 cm**

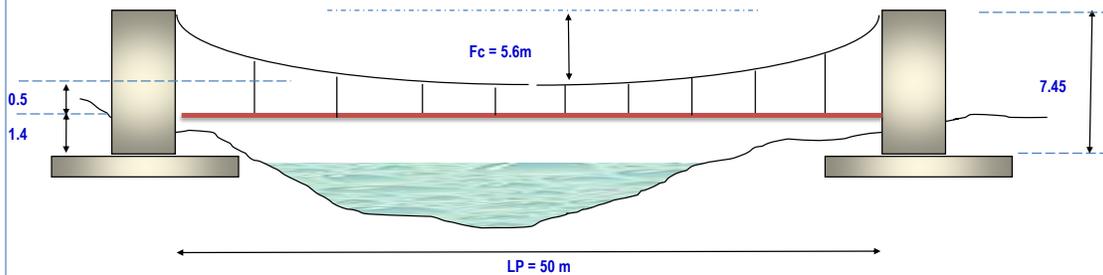
**SE ADOPTARA S = 25 cm    VAR. 3/8"**

## Memoria de Cálculo

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022

### RESULTADOS DE DISEÑO

#### DIMENSIONES DE PASE AÉREO



#### DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

##### Diseño de Péndolas

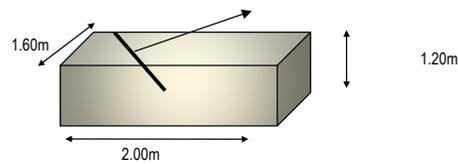
Peso Total de la Péndola	66.0 Kg
Cable Adoptado	3/8 " Tipo Boa ( 6x19 ) para pendolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	49 Und.
Longitud Total de Péndolas	111.81 m

##### Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	20.48 Tn
Cable Adoptado	5/8 " Cable tipo Boa ( 6x19 )
Tensión Máxima Admisible de Cable	19.00 Tn

#### DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

##### Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico $f_c$ =	210.0 kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de salida del cable principal	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Columna	7.50
Angulo de salida del cable	12.81 °

#### DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

##### Propiedades de los Materiales

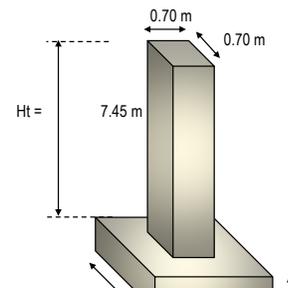
Concreto Hidráulico $f_c$ =	210.0 kg/cm <sup>2</sup>
Acero Grado 60 - $f_y$ =	4200.0 kg/cm <sup>2</sup>

##### Dimensiones de Torre

Largo	0.70 m
Ancho	0.70 m
Altura Total de Torre	7.45 m

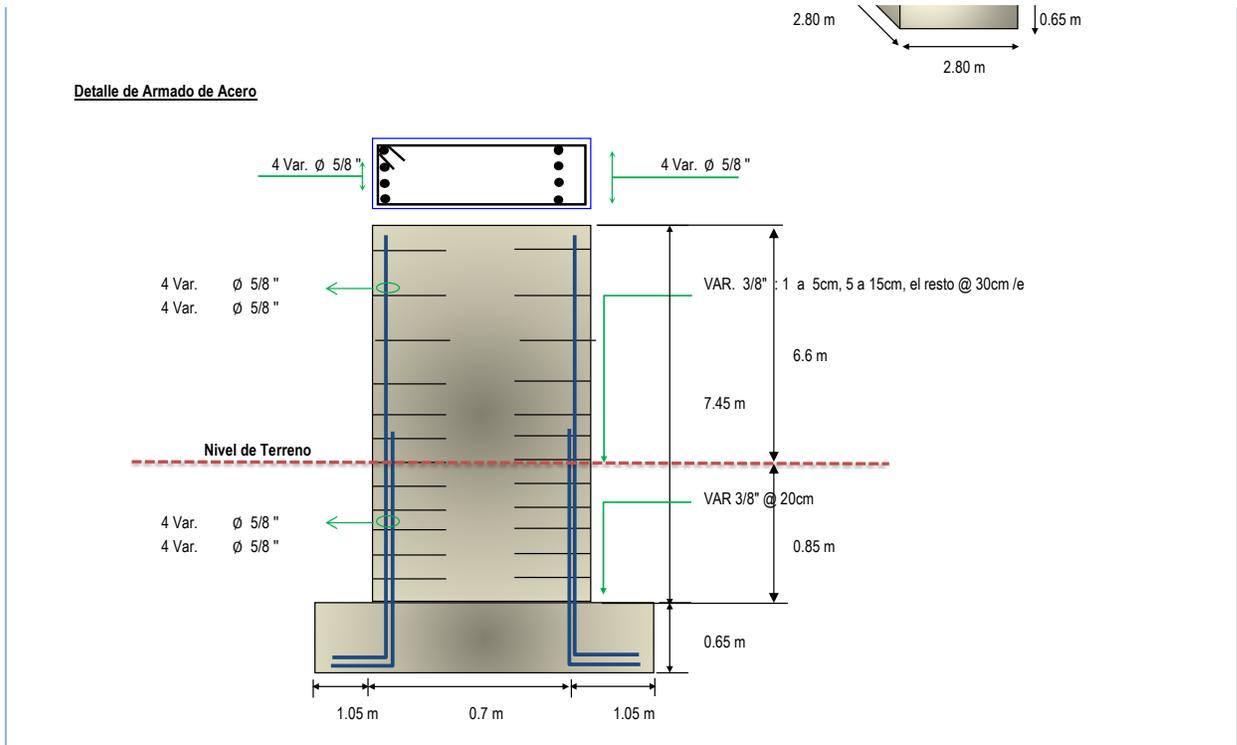
##### Dimensiones de Cimentación

Largo	2.80 m
Ancho	2.80 m
Altura	0.65 m
Profundidad de Desplante	1.50 m



**Memoria de Cálculo**

TESIS DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022  
 Localidad CC.PP. LOS ANGELES  
 Distrito MOQUEGUA  
 Provincia MARISCAL NIETO  
 Tema Pase Aereo N°1 - L=50.00m  
 Elaborado por BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 Fecha 24/08/2022



**Anexo 7**

PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTOS  
UNITARIOS

## Presupuesto

Presupuesto **1101001** TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

Subpresupuesto **005** PROYECTO CRUCE DE RED COLECTORA, SECTOR EL TUCUMAN PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Cliente **BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE** Costo al **01/08/2022**

Lugar **MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>COMP. 01: OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>				<b>85,997.09</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>47,086.25</b>
01.01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>16,638.10</b>
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 M.	und	1.00	1,082.88	1,082.88
01.01.01.02	OFICINAS RESIDENCIA, AREA TECNICA	m2	10.00	247.88	2,478.80
01.01.01.03	ALMACEN DE OBRA	m2	25.00	228.07	5,701.75
01.01.01.04	CASETA DE GUARDIANA	m2	4.00	255.58	1,022.32
01.01.01.05	COMEDORES	m2	15.00	236.01	3,540.15
01.01.01.06	VESTUARIOS	m2	10.00	234.38	2,343.80
01.01.01.07	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL	m2	1.00	468.40	468.40
01.01.02	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				<b>6,019.75</b>
01.01.02.01	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA CONTRATO	glb	1.00	44.00	44.00
01.01.02.02	INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL EN CAMPAMENTO	glb	1.00	4,343.75	4,343.75
01.01.02.03	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA (Consumo)	mes	3.00	544.00	1,632.00
01.01.03	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6,716.40</b>
01.01.03.01	LIMPIEZA PRELIMINAR GENERAL DE OBRA	m2	1,740.00	3.86	6,716.40
01.01.04	<b>MOVILIZACION DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES</b>				<b>17,712.00</b>
01.01.04.01	TRANSPORTE DE MATERIALES ALMACEN CENTRAL - ALMACEN DE OBRA	día	90.00	196.80	17,712.00
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>16,707.11</b>
01.02.01	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>14,990.75</b>
01.02.01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	glb	1.00	4,380.00	4,380.00
01.02.01.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	25.00	236.09	5,902.25
01.02.01.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	925.00	925.00
01.02.01.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	845.00	845.00
01.02.01.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	438.50	438.50
01.02.01.06	EXAMENES PRE OCUPACIONAL	und	25.00	100.00	2,500.00
01.02.02	<b>RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>				<b>1,716.36</b>
01.02.02.01	MECANISMOS TECNICOS - ADMINISTRATIVOS Y EQUIPAMIENTOS PARA ATENDER ACCIDENTE DE TRABAJO	und	2.00	858.18	1,716.36
01.03	<b>IMPLEMENTACION DE PLAN COVID-19 EN OBRA</b>				<b>969.50</b>
01.03.01	<b>IMPLEMENTACION Y EJECUCION DE PROTOCOLO DE USO CORRECTO DE EPP'S</b>				<b>715.50</b>
01.03.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL COVID-19	pqt	25.00	28.62	715.50
01.03.02	<b>IMPLEMENTACION DE PLAN DE CONTINGENCIA COVID-19 EN OBRA</b>				<b>254.00</b>
01.03.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE SALUD, COVID 19	und	2.00	127.00	254.00
01.04	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>7,034.23</b>
01.04.01	<b>PROGRAMA: MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>5,334.23</b>
01.04.01.01	<b>PLAN DE CONTINGENCIA Y SEÑALIZACION AMBIENTAL</b>				<b>972.00</b>
01.04.01.01.01	PLAN DE SEÑALIZACION TEMPORAL AMBIENTAL	glb	1.00	692.00	692.00
01.04.01.01.02	RECURSOS DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	glb	1.00	280.00	280.00
01.04.01.02	<b>AGUA Y EFLUENTES</b>				<b>258.63</b>
01.04.01.02.01	PLAN DE USO Y REUSO EFICIENTE DE AGUA EN LA OBRA	glb	1.00	258.63	258.63
01.04.01.03	<b>EMISION DE POLVO, GASES CARBURANTES Y RUIDO</b>				<b>3,694.05</b>
01.04.01.03.01	LAVADO DE CULTIVOS Y ARBOLES FRUTALES CERCANOS AFECTADOS POR POLVO DE OBRA	glb	5.00	661.70	3,308.50
01.04.01.03.02	PLAN DE CONTROL Y SEÑALIZACION: EMISION DE POLVO, GASES, HUMOS Y	glb	1.00	385.55	385.55

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022  
 Subpresupuesto 005 PROYECTO CRUCE DE RED COLECTORA, SECTOR EL TUCUMAN PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA  
 Cliente BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE Costo al 01/08/2022  
 Lugar MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	RUIDO				
01.04.01.04	MANEJO DE RR.SS. Y SUSTANCIAS TOXICO/PELIGROSAS				409.55
01.04.01.04.01	IMPLEMENTACION Y SEÑALIZACION DE CONTENEDORES PARA RR.SS	ser	1.00	266.00	266.00
01.04.01.04.02	RECOLECCION, ELIMINACION DE RR.SS. EN GRAL	mes	3.00	47.85	143.55
01.04.02	PROGRAMA: CAPACITACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL				1,700.00
01.04.02.01	CAPACITACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL	PRG	1.00	1,700.00	1,700.00
01.05	PLAN DE MONITOREO DE RESTOS ARQUEOLOGICOS				14,200.00
01.05.01	COSTO DE PERSONAL				4,100.00
01.05.01.01	COSTO DE PERSONAL	glb	1.00	4,100.00	4,100.00
01.05.02	COSTO DE UTILES DE MATERIALES				6,000.00
01.05.02.01	COSTO DE UTILES DE MATERIALES	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.05.03	COSTO DE SERVICIOS				4,100.00
01.05.03.01	COSTO DE SERVICIOS	glb	1.00	4,100.00	4,100.00
02	COMP 02: INSTALACION DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO				518,066.46
02.01	INSTALACION DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO				518,066.46
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				19,314.69
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL	m2	1,149.00	16.81	19,314.69
02.01.02	OBRAS PRELIMINARES				127,669.29
02.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO PARA REDES	m	1,469.49	26.32	38,676.98
02.01.02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m	1,469.49	32.33	47,508.61
02.01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	m	1,469.49	28.23	41,483.70
02.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				149,485.86
02.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN TERRENO SEMIDURO HASTA 1.50M	m3	1,770.60	26.71	47,292.73
02.01.03.02	EXCAVACION P/BUZONES EN TERRENO SEMIDURO	m3	54.85	43.55	2,388.72
02.01.03.03	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN	m	1,469.49	11.73	17,237.12
02.01.03.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE PRESTAMO (INC ACARREO)	m	1,469.49	22.54	33,122.30
02.01.03.05	RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA	m3	1,469.49	28.31	41,601.26
02.01.03.06	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	184.96	4.30	795.33
02.01.03.07	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.	m3	246.62	22.21	5,477.43
02.01.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)	m3	246.62	6.37	1,570.97
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO				94,330.70
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	1,469.49	62.94	92,489.70
02.01.04.02	ACCESORIOS DE INSTALACION	und	1.00	1,841.00	1,841.00
02.01.05	BUZONES				25,299.18
02.01.05.01	BUZON / TIPO I (DI=1.2m) / TN / HASTA H=1.50m	und	36.00	35.24	1,268.64
02.01.05.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø200	und	36.00	93.83	3,377.88
02.01.05.03	MEDIA CAÑA DE BUZONES F'C 140KG/CM2 DI=1.20M	und	36.00	289.46	10,420.56
02.01.05.04	ANCLAJES O DADOS DE CONCRETO F'C 140 KG/CM2 EN BUZONES	und	30.00	341.07	10,232.10
02.01.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD				1,785.00
02.01.06.01	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	7.00	255.00	1,785.00
02.01.07	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)				7,154.00
02.01.07.01	PROCTOR MODIFICADO	ser	1.00	26.00	26.00
02.01.07.02	DENSIDAD DE CAMPO PARA RELLENOS	und	72.00	99.00	7,128.00
02.01.08	VARIOS				14,111.07
02.01.08.01	PERFORACION DE FUSTE BUZON P/EMPALME EN DISP. CAIDA	m	7.20	282.65	2,035.08
02.01.08.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	1,149.00	10.51	12,075.99
02.01.09	PASE PARA CRUCE DE DEBAJO DEL RIO MOQUEGUA				11,524.50
02.01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,521.50

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

Subpresupuesto 005 PROYECTO CRUCE DE RED COLECTORA, SECTOR EL TUCUMAN PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Cliente BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE Costo al 01/08/2022

Lugar MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL	m2	150.00	16.81	2,521.50
02.01.09.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,344.00</b>
02.01.09.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO PARA REDES	m	50.00	26.32	1,316.00
02.01.09.02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m	50.00	32.33	1,616.50
02.01.09.02.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	m	50.00	28.23	1,411.50
02.01.09.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>4,659.00</b>
02.01.09.03.01	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN TERRENO EN LECHO DEL RIO MOQUEGUA HASTA 4.50M	m3	150.00	27.15	4,072.50
02.01.09.03.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN	m	50.00	11.73	586.50
02.01.10	<b>PASE AEREO - ACUEDUCTOS</b>				<b>65,815.67</b>
02.01.10.01	<b>PASE AEREO</b>				<b>65,815.67</b>
02.01.10.01.01	<b>PASE AEREO L=50m</b>				<b>65,815.67</b>
02.01.10.01.01.01	TRAZO REPLANTEO Y CONTROL NIVELES DURANTE EJECUCION	m2	100.00	2.31	231.00
02.01.10.01.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	31.36	117.70	3,691.07
02.01.10.01.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO	m2	5.24	181.63	951.74
02.01.10.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	3.65	315.85	1,152.85
02.01.10.01.01.05	SUB ZAPATA $f_c=175\text{kg/cm}^2$ +40% PG	m2	1.37	452.69	620.19
02.01.10.01.01.06	ACERO DE REFUERZO $FY=4200$ KG/CM2 OBRAS DE ARTE	kg	503.14	38.27	19,255.17
02.01.10.01.01.07	HABILITACION DE FORMAS P/PASE TIPO II	m2	23.69	101.29	2,399.56
02.01.10.01.01.08	ENCOFRADO EN COLUMNAS PASE AEREO	m2	39.93	35.98	1,436.68
02.01.10.01.01.09	DESENCOFRADO EN OBRAS DE ARTE	m2	39.93	174.45	6,965.79
02.01.10.01.01.10	CONCRETO $F'c=210$ KG/CM2 ZAPATAS PASE AEREO	m3	10.35	490.42	5,075.85
02.01.10.01.01.11	CONCRETO $F'c=210$ KG/CM2 COLUMNA PASE AEREO	m3	7.35	490.42	3,604.59
02.01.10.01.01.12	CONCRETO $F'c=140$ KG/CM2 CAMARA ANCLAJE	m3	15.36	198.64	3,051.11
02.01.10.01.01.13	ANCLAJE PARA CABLE PRINCIPAL L=50m	und	4.00	181.13	724.52
02.01.10.01.01.14	CURADO DE CONCRETO EN OBRAS DE ARTE	m2	29.09	34.67	1,008.55
02.01.10.01.01.15	INSTALACION CRUCE AEREO L=50m INC. INST. TUBERIA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
02.01.10.01.01.16	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO</b>				<b>3,147.00</b>
02.01.10.01.01.16.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	50.00	62.94	3,147.00
02.01.11	<b>VARIOS</b>				<b>1,576.50</b>
02.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	150.00	10.51	1,576.50
03	<b>COMP. 03 CONEXIÓN A RED COLECTORA EXISTENTE</b>				<b>3,130.23</b>
03.01	<b>EMPALME A SISTEMA EXISTENTE</b>				<b>3,130.23</b>
03.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>235.34</b>
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL	m2	14.00	16.81	235.34
03.01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,327.48</b>
03.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DEL PROYECTO PARA ESTRUCTURAS	m2	14.00	94.82	1,327.48
03.01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,048.46</b>
03.01.03.01	EXCAVACION PARA EMPALME DE TUBERIA	m3	8.64	31.40	271.30
03.01.03.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN	m	7.20	11.73	84.46
03.01.03.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE PRESTAMO (INC ACARREO)	m	7.20	22.54	162.29
03.01.03.04	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/EQUIPO	m3	8.64	13.85	119.66
03.01.03.05	RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA	m3	4.15	28.31	117.49
03.01.03.06	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.	m3	10.74	22.21	238.54
03.01.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)	m3	8.59	6.37	54.72
03.01.04	<b>ACCESORIOS</b>				<b>65.78</b>
03.01.04.01	ACCESORIOS PARA EMPALME DE TUBERIA	und	1.00	65.78	65.78
03.01.05	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA RED ALCANTARILLADO</b>				<b>453.17</b>

### Presupuesto

Presupuesto 1101001 TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022

Subpresupuesto 005 PROYECTO CRUCE DE RED COLECTORA, SECTOR EL TUCUMAN PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Cliente BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE Costo al 01/08/2022

Lugar MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4	m	7.20	62.94	453.17
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>607,193.78</b>
	-----				
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>607,193.78</b>
	<b>COSTO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO</b>				<b>25,000.00</b>
	-----				
	<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>				<b>632,193.78</b>
	<b>SON : SEISCIENTOS SIETE MIL CIENTO NOVENTITRES Y 78/100 NUEVOS SOLES</b>				

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
Partida	01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 M.					
Rendimiento	und/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo por : und	1,082.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0067	4.50	0.03
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	12.00	0.80
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1333	2.85	0.38
						<b>1.21</b>	
<b>Materiales</b>							
0293010001	HORMIGON	p2			0.4800	250.00	120.00
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS :42.5 KG.)	bol			2.5000	26.00	65.00
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg			0.6500	11.00	7.15
0293030002	CONFECCION DE BANER PARA CARTEL DE OBRAS	ser			1.0000	21.00	21.00
0293030003	PERNO HEXAG.ROSCA CORRIENTE G-2 2.1/2"X3/8"	pza			9.0000	85.00	765.00
0293030004	ROLLIZO DE EUCALIPTO Ø 4" L=6.00 ML	pza			2.0000	21.00	42.00
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			7.5000	8.20	61.50
						<b>1,081.65</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			2.0000	1.21	0.02
						<b>0.02</b>	
Partida	01.01.01.02	OFICINAS RESIDENCIA,AREA TECNICA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2	247.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	4.50	0.24
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	3.20	1.71
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.5333	12.00	6.40
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	2.85	1.52
						<b>9.87</b>	
<b>Materiales</b>							
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg			0.2000	11.00	2.20
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg			0.2000	41.00	8.20
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg			0.2000	12.45	2.49
0293030008	BISAGRAS CAPUCHINAS DE 3" X 3"	pza			0.5000	45.00	22.50
0293030009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83X0.83X3MM	pln			0.6580	45.00	29.61
0293030010	CANDADO 45MM	pza			0.1000	32.00	3.20
0293030011	CLAVO P/CALAMINA	kg			0.1000	12.00	1.20
0293030012	TRIPLAY DE 4x8x4MM	pln			0.7500	48.00	36.00
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			7.5000	8.20	61.50
						<b>166.90</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	9.87	0.30
						<b>0.30</b>	
<b>Subpartidas</b>							
011102010112	PISO DE CONCRETO E=4" C.H	m2			1.0000	70.81	70.81
						<b>70.81</b>	
Partida	01.01.01.03	ALMACEN DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m2	228.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0100	4.50	0.05
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1000	3.20	0.32
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.1000	12.00	1.20
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1000	2.85	0.29
						<b>1.86</b>	
<b>Materiales</b>							
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg			0.2000	11.00	2.20
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg			0.2000	41.00	8.20
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg			0.2000	12.45	2.49
0293030008	BISAGRAS CAPUCHINAS DE 3" X 3"	pza			0.1600	45.00	7.20
0293030009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83X0.83X3MM	pln			0.6580	45.00	29.61
0293030010	CANDADO 45MM	pza			0.0400	32.00	1.28
0293030011	CLAVO P/CALAMINA	kg			0.1000	12.00	1.20
0293030012	TRIPLAY DE 4x8x4MM	pln			0.8680	48.00	41.66
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			7.5000	8.20	61.50
						<b>155.34</b>	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		1.86	0.06
						<b>0.06</b>	
		<b>Subpartidas</b>					
011102010112	PISO DE CONCRETO E=4" C.H	m2		1.0000		70.81	70.81
						<b>70.81</b>	
Partida	<b>01.01.01.04</b>	<b>CASETA DE GUARDIANA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>		<b>EQ. 15.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>	<b>255.58</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.0999	0.0533	4.50	0.24
0101010003	OPERARIO	hh		0.9999	0.5333	3.20	1.71
0101010004	OFICIAL	hh		0.9999	0.5333	12.00	6.40
0101010005	PEON	hh		0.9999	0.5333	2.85	1.52
						<b>9.87</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg		0.2000		11.00	2.20
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg		0.2000		41.00	8.20
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg		0.2000		12.45	2.49
0293030008	BISAGRAS CAPUCHINAS DE 3" X 3"	pza		0.6000		45.00	27.00
0293030009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83X0.83X3MM	pln		0.6580		45.00	29.61
0293030010	CANDADO 45MM	pza		0.2000		32.00	6.40
0293030011	CLAVO P/CALAMINA	kg		0.1000		12.00	1.20
0293030012	TRIPLAY DE 4x8x4MM	pln		0.7500		48.00	36.00
0293030013	MADERA TORNILLO	p2		7.5000		8.20	61.50
						<b>174.60</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		9.87	0.30
						<b>0.30</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
011102010112	PISO DE CONCRETO E=4" C.H	m2		1.0000		70.81	70.81
						<b>70.81</b>	
Partida	<b>01.01.01.05</b>	<b>COMEDORES</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>	<b>236.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0067	4.50	0.03
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0667	3.20	0.21
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	12.00	0.80
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0667	2.85	0.19
						<b>1.23</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg		0.2000		11.00	2.20
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg		0.2000		41.00	8.20
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg		0.2000		12.45	2.49
0293030008	BISAGRAS CAPUCHINAS DE 3" X 3"	pza		0.2667		45.00	12.00
0293030009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83X0.83X3MM	pln		0.6600		45.00	29.70
0293030010	CANDADO 45MM	pza		0.0670		32.00	2.14
0293030011	CLAVO P/CALAMINA	kg		0.1000		12.00	1.20
0293030012	TRIPLAY DE 4x8x4MM	pln		0.9270		48.00	44.50
0293030013	MADERA TORNILLO	p2		7.5000		8.20	61.50
						<b>163.93</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		1.23	0.04
						<b>0.04</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
011102010112	PISO DE CONCRETO E=4" C.H	m2		1.0000		70.81	70.81
						<b>70.81</b>	
Partida	<b>01.01.01.06</b>	<b>VESTUARIOS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>		<b>EQ. 15.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>	<b>234.38</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	4.50	0.24
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	3.20	1.71
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.5333	12.00	6.40

Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022	
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.5333	2.85	1.52	
						<b>9.87</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg			0.2000	11.00	2.20	
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg			0.2000	41.00	8.20	
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg			0.2000	12.45	2.49	
0293030008	BISAGRAS CAPUCHINAS DE 3" X 3"	pza			0.2000	45.00	9.00	
0293030009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83X0.83X3MM	pln			0.6580	45.00	29.61	
0293030010	CANDADO 45MM	pza			0.1000	32.00	3.20	
0293030011	CLAVO P/CALAMINA	kg			0.1000	12.00	1.20	
0293030012	TRIPLAY DE 4"x8"x4MM	pln			0.7500	48.00	36.00	
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			7.5000	8.20	61.50	
						<b>153.40</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	9.87	0.30	
						<b>0.30</b>		
	<b>Subpartidas</b>							
011102010112	PISO DE CONCRETO E=4" C:H	m2			1.0000	70.81	70.81	
						<b>70.81</b>		
Partida	<b>01.01.01.07</b>	<b>SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>		<b>EQ. 4.0000</b>		Costo unitario directo por : m2	<b>468.40</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.2000	4.50	0.90	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	2.0000	12.00	24.00	
						<b>24.90</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040002	BAÑO QUIMICO PORTATIL	und			1.0000	443.00	443.00	
						<b>443.00</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			2.0000	24.90	0.50	
						<b>0.50</b>		
Partida	<b>01.01.02.01</b>	<b>INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA CONTRATO</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>44.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040003	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA (CONTRATO) (CONTR	glb			1.0000	44.00	44.00	
						<b>44.00</b>		
Partida	<b>01.01.02.02</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL EN CAMPAMENTO</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 80.0000</b>		<b>EQ. 80.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>4,343.75</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0100	4.50	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.1000	3.20	0.32	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.1000	12.00	1.20	
						<b>1.57</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293050001	CABLE THW 2X1X4mm2	mll			50.0000	80.00	4,000.00	
0293050002	FLUORESCENTE COMPACTO AHORRADOR	und			3.0000	12.85	38.55	
0293050003	FLUORESCENTE LINEAL 40W	und			2.0000	42.95	85.90	
0293050004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X20A	und			2.0000	27.84	55.68	
0293050005	TABLERO F°G° MONOFASICO P/4 CIRCUITOS	und			1.0000	48.00	48.00	
0293050006	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE	und			5.0000	7.00	35.00	
0293050007	TUBO PVC ELECTRICA SAP 1/2" X 3M	und			8.0000	8.00	64.00	
0293050008	INTERRUPTOR SIMPLE	und			5.0000	3.00	15.00	
						<b>4,342.13</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	1.57	0.05	
						<b>0.05</b>		
Partida	<b>01.01.02.03</b>	<b>SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA (Consumo)</b>						
Rendimiento	<b>mes/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : mes	<b>544.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
		<b>Materiales</b>					
0293040004	CONSUMO ENERGIA ELECTRICA	mes		1.0000		544.00	544.00
						<b>544.00</b>	
Partida	<b>01.01.03.01</b>	<b>LIMPIEZA PRELIMINAR GENERAL DE OBRA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 250.0000		EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>3.86</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		2.5000	0.0800	4.50	0.36
0101010005	PEON	hh		37.5000	1.2000	2.85	3.42
						<b>3.78</b>	
		<b>Equipos</b>					
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			2.0000	3.78	0.08
						<b>0.08</b>	
Partida	<b>01.01.04.01</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES ALMACEN CENTRAL - ALMACEN DE OBRA</b>					
Rendimiento	<b>dia/DIA</b>	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : dia	<b>196.80</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293040005	PETROLEO DIESSEL B5	gal			2.0000	23.40	46.80
						<b>46.80</b>	
		<b>Equipos</b>					
0301500005	CAMION DE CARGA DE 5 TN.	dia		1.0000	1.0000	150.00	150.00
						<b>150.00</b>	
Partida	<b>01.02.01.01</b>	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb	<b>4,380.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0103020006	ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes			4.0000	1,000.00	4,000.00
						<b>4,000.00</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293040006	MATERIAL PARA DESARROLLO DEL PLAN DE SEGURIDAD	und			4.0000	95.00	380.00
						<b>380.00</b>	
Partida	<b>01.02.01.02</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. 100.0000		EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : und	<b>236.09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293060001	BOTAS DE JEBE SEGUN NORMA G-050	par			0.2000	15.20	3.04
0293060002	CASCO DE SEGURIDAD SEGUN NORMA G-050	und			1.0000	13.00	13.00
0293060003	CHALECOS DE SEGURIDAD C/CINTAS REFLECTIVAS SEGUN NORMA G-050	und			1.0000	32.50	32.50
0293060004	CORTAVIENTOS	und			1.0000	2.10	2.10
0293060005	GUANTES DE OPERARIO SEGUN NORMA G-050	par			2.0000	3.85	7.70
0293060006	LENSES DE SEGURIDAD SEGUN NORMA G-050	und			2.0000	4.20	8.40
0293060007	MASCARA ANTI POLVOS SEGUN NORMA G-050	und			1.0000	1.80	1.80
0293060008	PANTALON C/CINTAS REFLECTIVAS SEGUN NORMA G-050	und			1.0000	69.00	69.00
0293060009	PROTECTOR SOLAR UV (BLOQUEADOR)FPS 50-1 LITRO (3M)	und			0.1000	4.60	0.46
0293060010	PROTECTORES AUDITIVOS SEGUN NORMA G-050	par			2.0000	3.89	7.78
0293060011	PROTECTORES AUDITIVOS TIPO AVIADOR	und			0.2000	1.57	0.31
0293060012	ZAPATOS DE SEGURIDAD SEGUN NORMA G-050	par			1.0000	90.00	90.00
						<b>236.09</b>	
Partida	<b>01.02.01.03</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO. 2.0000		EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : glb	<b>925.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293070001	BARANDILLA DE SEGURIDAD	und			8.0000	6.00	48.00
0293070002	CINTA DE SEGURIDAD COLOR AMARILLO (300 Mts x 3")	rlf			8.0000	4.00	32.00
0293070004	EXTINTOR DE 5 Kg. CO2 GAS CARBONICO	pza			1.0000	1.00	1.00
0293070005	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO ABC X 12Kg	pza			1.0000	38.00	38.00
0293070006	LINTERNA GRANDE RECARGABLE DE LARGO ALCANCE	und			2.0000	15.00	30.00
0293070007	MALLA DE SEGURIDAD (Para vallado cerramiento	rlf			4.0000	4.00	16.00
0293070008	FRANELA	m			60.0000	5.00	300.00

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
0293070009	SOGA DE NYLON DE 1/2"	m		25.0000		10.00	250.00	
0293080012	CONO DE SEGURIDAD	und		10.0000		21.00	210.00	
						<b>925.00</b>		
Partida	<b>01.02.01.04</b>	<b>SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>845.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293080001	CONFECCION DE SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA	und		5.0000		32.00	160.00	
0293080002	CONFECCION DE SEÑALIZACION DE EVACUACION	und		5.0000		10.00	50.00	
0293080003	CONFECCION DE SEÑALIZACION DE PRECAUCION	und		5.0000		22.00	110.00	
0293080004	CONFECCION DE SEÑALIZACION DE PREVENCIÓN	und		5.0000		35.00	175.00	
0293080005	CONFECCION DE SEÑALIZACION DE PROHIBICION	und		5.0000		35.00	175.00	
0293080006	CONFECCION DE SEÑALIZACION INFORMATIVA	und		5.0000		35.00	175.00	
						<b>845.00</b>		
Partida	<b>01.02.01.05</b>	<b>CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb	<b>438.50</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040007	CURSO DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	ser		1.0000		360.00	360.00	
0293040008	MATERIAL PARA DESARROLLO DE CAPACITACION	glb		1.0000		78.50	78.50	
						<b>438.50</b>		
Partida	<b>01.02.01.06</b>	<b>EXAMENES PRE OCUPACIONAL</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : und	<b>100.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040009	EXAMENES MEDICOS PRE OCUPACIONAL	ser		1.0000		100.00	100.00	
						<b>100.00</b>		
Partida	<b>01.02.02.01</b>	<b>MECANISMOS TECNICOS - ADMINISTRATIVOS Y EQUIPAMIENTOS PARA ATENDER ACCIDENTE DE TRABAJO</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>		Costo unitario directo por : und	<b>858.18</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293090001	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000		40.00	40.00	
0293090002	CAMILLA RIGIDA DE INMOVILIZACION DE PLASTICO DE ALTO IMPACTO	pza		0.5000		10.00	5.00	
0293090003	FRASCO DE AGUA OXIGENADA MEDIANO 120ml	und		1.0000		46.10	46.10	
0293090004	FRASCO DE ALCOHOL MEDIANO 250ml	und		1.0000		45.00	45.00	
0293090005	FRASCO DE SOLUCION DE CLORURO DE SODIO AL 9/1000 x 1L (para lavado)	und		1.0000		5.00	5.00	
0293090006	FRASCO DE YODOPOVIDOMA 120 ml SOLUCION ANTISEPTICO	und		1.0000		43.00	43.00	
0293090007	FRASCOS DE COLIRIO DE 10ml	und		2.0000		3.00	6.00	
0293090008	FRAZADA	und		1.0000		54.00	54.00	
0293090009	PALETAS BAJA LENGUA (Para entablado de dedos)	und		10.0000		7.00	70.00	
0293090010	PAQUETE DE ALGODON X 100g	und		1.0000		24.00	24.00	
0293090011	PAQUETE DE APOSITOS	und		8.0000		32.80	262.40	
0293090012	PAQUETE DE GASA TIPO JELONET (Para quemaduras)	und		2.0000		5.00	10.00	
0293090013	PAQUETE DE GASAS ESTERILIZADAS DE 10cm x10cm	und		5.0000		26.00	130.00	
0293090014	PAQUETE DE GUANTES QUIRURGICOS	und		2.0000		1.00	2.00	
0293090015	PINZA	und		1.0000		5.40	5.40	
0293090016	ROLLO DE ESPARADRAPO 5cm x 4.50m	und		1.0000		9.00	9.00	
0293090017	ROLLO DE VENDA ELASTICA DE 3 Pulg. x 5 Yards	und		2.0000		2.00	4.00	
0293090018	ROLLO DE VENDA ELASTICA DE 4 Pulg. x 5 Yards	und		2.0000		36.74	73.48	
0293090019	TIJERA PUNTA ROMA	und		1.0000		9.00	9.00	
0293090020	VENDA TRIANGULAR	und		1.0000		14.80	14.80	
						<b>858.18</b>		
Partida	<b>01.03.01.01</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL COVID-19</b>						
Rendimiento	<b>pqt/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>		<b>EQ. 8.0000</b>		Costo unitario directo por : pqt	<b>28.62</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293090036	LENTE DE SEGURIDAD TIPO GOOGLE	und		0.1000		6.41	0.64	
0293090037	MAMELUCO DESCARTABLE TAMAÑO ESTANDAR COLOR BLANCO	und		0.5000		14.95	7.48	
0293090047	MASCARILLA DESCARTABLE 3 PLIEGUES X 100 UND QUIRURGICA	cja		2.0000		10.00	20.00	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
0293090048	GUANTES LATEX DESCARTABLES CAJA DE 100 UND	cja		0.1000			5.00	0.50
							<b>28.62</b>	
Partida	<b>01.03.02.01</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE SALUD, COVID 19</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>			Costo unitario directo por : und	<b>127.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293090049	SC DE ATENCION DE CONTINGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD, CASO SO	und		1.0000			33.00	33.00
0293090050	SC PRUEBA CASO SOSPECHOSO DEL TRABAJADOR (PRUEBA MOLECULAR)	und		1.0000			94.00	94.00
							<b>127.00</b>	
Partida	<b>01.04.01.01.01</b>	<b>PLAN DE SEÑALIZACION TEMPORAL AMBIENTAL</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>			Costo unitario directo por : glb	<b>692.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293080011	CINTA DE SEÑALIZACION	rlf		4.0000			54.00	216.00
0293080012	CONO DE SEGURIDAD	und		6.0000			21.00	126.00
0293080013	MAPEO DE SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL EN LA OBRA	ser		1.0000			312.00	312.00
0293080014	MATERIALES DIVERSOS PARA ELABORACION DE CARTELES AMBIENTALES	glb		1.0000			32.00	32.00
							<b>686.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301480004	ALQUILER DE COMPRESORA DE AIRE PARA PINTADO (INC. PISTOLA)	ser		1.0000			6.00	6.00
							<b>6.00</b>	
Partida	<b>01.04.01.01.02</b>	<b>RECURSOS DE EMERGENCIAS AMBIENTALES</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>		<b>EQ. 2.0000</b>			Costo unitario directo por : glb	<b>280.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293090051	CILINDROS P/ALMACENAMIENTO DE AGUA	und		6.0000			45.00	270.00
0293090052	CILINDROS P/ALMACENAMIENTO DE ARENA/ARCILLA ABSORBENTE	und		4.0000			1.00	4.00
0293090053	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO ABC X 6Kg.	pza		1.0000			6.00	6.00
							<b>280.00</b>	
Partida	<b>01.04.01.02.01</b>	<b>PLAN DE USO Y REUSO EFICIENTE DE AGUA EN LA OBRA</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>			Costo unitario directo por : glb	<b>258.63</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293040011	DISEÑO, IMPRESION Y SEÑALIZACION CON LETREROS DE USO Y REUSO	ser		1.0000			95.55	95.55
0293040012	MATERIALES DIVERSOS PARA LA SEÑALIZACION DE USO Y REUSO EFICIENTE	glb		1.0000			43.45	43.45
0293040013	SERVICIO DE APOYO/OBRERO	mes		0.2500			478.50	119.63
							<b>258.63</b>	
Partida	<b>01.04.01.03.01</b>	<b>LAVADO DE CULTIVOS Y ARBOLES FRUTALES CERCANOS AFECTADOS POR POLVO DE OBRA</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>			Costo unitario directo por : glb	<b>661.70</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293040013	SERVICIO DE APOYO/OBRERO	mes		1.0000			478.50	478.50
0293040014	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		20.0000			4.56	91.20
0293040017	PRODUCTOS AGROQUIMICOS DIVERSOS (ABONOS FOLIARES, JABONES Y	glb		1.0000			44.90	44.90
							<b>614.60</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301500009	BOMBA FUMIGADORA ESTACIONARIA HONDA HP 28 5.5 QAB3	und		1.0000			47.10	47.10
							<b>47.10</b>	
Partida	<b>01.04.01.03.02</b>	<b>PLAN DE CONTROL Y SEÑALIZACION:EMISION DE POLVO,GASES,HUMOS Y RUIDO</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>			Costo unitario directo por : glb	<b>385.55</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293040018	ELABORACION DE MAPEO DE EMISIONES DE POLVO, GASES, HUMOS Y RUIDO	ser		1.0000			97.80	97.80
0293040019	SERVICIO DE CONTROL DE EMISIONES A DE GASES Y HUMOS POR COMBUSTIBLE	ser		1.0000			98.75	98.75
0293080015	SEÑALES INFORMATIVAS DE NIVELES DE RUIDO PARA CUBIERTA DE LA OBRA	glb		1.0000			189.00	189.00
							<b>385.55</b>	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
Partida	01.04.01.04.01	IMPLEMENTACION Y SEÑALIZACION DE CONTENEDORES PARA RR.SS						
Rendimiento	ser/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : ser	266.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293080016	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR AMARILLO=METALES) SEGUN NTP 900.05 und			0.5000		43.00	21.50	
0293080017	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR BLANCO=PLASTICOS) SEGUN NTP 900.05 und			0.5000		4.00	2.00	
0293080018	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR MARRON=RESIDUOS ORGANICOS) SEGU und			0.5000		5.00	2.50	
0293080019	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR NEGRO=RRSS NO RECICLABLES GRAL) ε und			0.5000		40.00	20.00	
0293080021	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR AZUL=PAPEL Y CARTON) SEGUN NTP 900 und			0.5000		40.00	20.00	
0293080022	PINTADO DE CONTENEDORES Y SEÑALIZACIONES EN RR.SS. (INC. MAT Y E und			0.5000		240.00	120.00	
0293080023	SERVICIO DISEÑO E IMPRESION DE SEÑALIZACION DE MANEJO DE RR.SS. ser			0.5000		120.00	60.00	
0293080024	CONTENEDOR CIL./TAPA (COLOR VERDE=VIDRIO) SEGUN NTP 900.058-200 und			0.5000		40.00	20.00	
						<b>266.00</b>		
Partida	01.04.01.04.02	RECOLECCION, ELIMINACION DE RR.SS. EN GRAL						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : mes	47.85	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040013	SERVICIO DE APOYO/OBRERO	mes		0.1000		478.50	47.85	
						<b>47.85</b>		
Partida	01.04.02.01	CAPACITACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL						
Rendimiento	PRG/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : PRG	1,700.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040020	SERVICIO DE CAPACITACION Y SENSIBILIZACION DE CONTAMINACION AME ser			2.0000		850.00	1,700.00	
						<b>1,700.00</b>		
Partida	01.05.01.01	COSTO DE PERSONAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 100.0000		EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : glb	4,100.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040029	COSTO DE PERSONAL	glb		1.0000		4,100.00	4,100.00	
						<b>4,100.00</b>		
Partida	01.05.02.01	COSTO DE UTILES DE MATERIALES						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb	6,000.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040030	COSTO DE UTILES Y MATERIALES DE TRABAJO	glb		1.0000		6,000.00	6,000.00	
						<b>6,000.00</b>		
Partida	01.05.03.01	COSTO DE SERVICIOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 100.0000		EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : glb	4,100.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0293040031	COSTO DE SERVICIOS	glb		1.0000		4,100.00	4,100.00	
						<b>4,100.00</b>		
Partida	02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000		EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m2	16.81	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		50.0000	1.6000	4.50	7.20	
0101010005	PEON	hh		100.0000	3.2000	2.85	9.12	
						<b>16.32</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		16.32	0.49	
						<b>0.49</b>		

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto **1101001** TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022  
 Fecha presupuesto **01/08/2022**

Partida **02.01.02.01** **TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO PARA REDES**

Rendimiento **m/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m **26.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		7.5000	0.1000	4.50	0.45
0101010005	PEON	hh		75.0000	1.0000	2.85	2.85
0101030000	TOPOGRAFO	hh		75.0000	1.0000	2.00	2.00
							<b>5.30</b>
<b>Materiales</b>							
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED	kg			0.1000	6.55	0.66
0293010005	CORDEL	rlf			0.2000	15.00	3.00
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.0500	42.00	2.10
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bol			0.1000	41.00	4.10
							<b>9.86</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.30	0.16
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS	hm		75.0000	1.0000	9.00	9.00
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm		37.5000	0.5000	4.00	2.00
							<b>11.16</b>

Partida **02.01.02.02** **TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

Rendimiento **m/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : m **32.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh			0.1000	4.50	0.45
0101010005	PEON	hh			1.0000	2.85	2.85
0101030000	TOPOGRAFO	hh			1.0000	2.00	2.00
							<b>5.30</b>
<b>Materiales</b>							
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED	kg			0.3000	6.55	1.97
0293010005	CORDEL	rlf			0.1000	15.00	1.50
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.1000	42.00	4.20
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bol			0.2000	41.00	8.20
							<b>15.87</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.30	0.16
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS	hm			1.0000	9.00	9.00
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm			0.5000	4.00	2.00
							<b>11.16</b>

Partida **02.01.02.03** **TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA**

Rendimiento **m/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : m **28.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh			0.1000	4.50	0.45
0101010005	PEON	hh			1.0000	2.85	2.85
0101030000	TOPOGRAFO	hh			1.0000	2.00	2.00
							<b>5.30</b>
<b>Materiales</b>							
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED	kg			0.3000	6.55	1.97
0293010005	CORDEL	rlf			0.1000	15.00	1.50
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.1000	42.00	4.20
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bol			0.1000	41.00	4.10
							<b>11.77</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.30	0.16
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS	hm			1.0000	9.00	9.00
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm			0.5000	4.00	2.00
							<b>11.16</b>

Partida **02.01.03.01** **EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN TERRENO SEMIDURO HASTA 1.50M**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m3 **26.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.0750	0.0030	4.50	0.01

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	3.20	0.13
0101010005	PEON	hh		1.5000	0.0600	2.85	0.17
						<b>0.31</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			2.1000	8.20	17.22
0293040005	PETROLEO DIESSEL B5	gal			0.3500	23.40	8.19
						<b>25.41</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.31	0.01
0301170003	EXCAVADORA HIDRAULICA 333 DL 0.6-2.4M3 C/MARTILLO HIDRAULICO	hm		1.0000	0.0400	24.50	0.98
						<b>0.99</b>	
Partida	<b>02.01.03.02</b>	<b>EXCAVACION P/BUZONES EN TERRENO SEMIDURO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>		<b>EQ. 15.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>	<b>43.55</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0533	4.50	0.24
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5333	3.20	1.71
0101010005	PEON	hh		2.0000	1.0667	2.85	3.04
						<b>4.99</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			2.1000	8.20	17.22
0293040005	PETROLEO DIESSEL B5	gal			0.3500	23.40	8.19
						<b>25.41</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	4.99	0.15
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP,335-375 PCM INC/ DOS MARTILLOS NEUM	hm		1.8750	1.0000	13.00	13.00
						<b>13.15</b>	
Partida	<b>02.01.03.03</b>	<b>REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>		<b>EQ. 100.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m</b>	<b>11.73</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		12.5000	1.0000	4.50	4.50
0101010005	PEON	hh		25.0000	2.0000	2.85	5.70
						<b>10.20</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			15.0000	10.20	1.53
						<b>1.53</b>	
Partida	<b>02.01.03.04</b>	<b>CAMA DE APOYO CON MATERIAL DE PRESTAMO (INC ACARREO)</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>		<b>EQ. 160.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m</b>	<b>22.54</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh		10.0000	0.5000	12.00	6.00
0101010005	PEON	hh		40.0000	2.0000	2.85	5.70
						<b>11.70</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293010032	MATERIAL DE PRESTAMO P/CAMA Y SOBRECAMA	m3			1.2000	8.74	10.49
						<b>10.49</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	11.70	0.35
						<b>0.35</b>	
Partida	<b>02.01.03.05</b>	<b>RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>		<b>EQ. 120.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>	<b>28.31</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		1.5000	0.1000	4.50	0.45
0101010004	OFICIAL	hh		15.0000	1.0000	12.00	12.00
0101010005	PEON	hh		30.0000	2.0000	2.85	5.70
						<b>18.15</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.0500	8.74	0.44
0293010032	MATERIAL DE PRESTAMO P/CAMA Y SOBRECAMA	m3			1.0500	8.74	9.18
						<b>9.62</b>	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
0301500003	<b>Equipos</b> HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000		18.15	0.54
						<b>0.54</b>	
Partida	<b>02.01.03.06</b>	<b>RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>			Costo unitario directo por : m3	<b>4.30</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0889	12.00	1.07
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1778	2.85	0.51
						<b>1.58</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.0500	8.74	0.44
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.0800	5.75	0.46
						<b>0.90</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500015	COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 8 HP	hm		1.0010	0.0890	20.50	1.82
						<b>1.82</b>	
Partida	<b>02.01.03.07</b>	<b>ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 80.0000</b>	<b>EQ. 80.0000</b>			Costo unitario directo por : m3	<b>22.21</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		10.0000	1.0000	4.50	4.50
0101010005	PEON	hh		20.0000	2.0000	2.85	5.70
						<b>10.20</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293040005	PETROLEO DIESEL B5	gal			0.5000	23.40	11.70
						<b>11.70</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	10.20	0.31
						<b>0.31</b>	
Partida	<b>02.01.03.08</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>			Costo unitario directo por : m3	<b>6.37</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0040	4.50	0.02
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	12.00	0.48
						<b>0.50</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293040005	PETROLEO DIESEL B5	gal			0.2500	23.40	5.85
						<b>5.85</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.50	0.02
						<b>0.02</b>	
Partida	<b>02.01.04.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 140.0000</b>	<b>EQ. 140.0000</b>			Costo unitario directo por : m	<b>62.94</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.2000	0.0114	4.50	0.05
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0571	3.20	0.18
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0571	12.00	0.69
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1143	2.85	0.33
						<b>1.25</b>	
	<b>Materiales</b>						
02060100010020	TUBERIA PVC-UF ISO 4435 SN-4 DN 200MM	m			1.0500	26.50	27.83
0293100060	ANILLO DE CAUCHO P/TUBERIA ALCANT. DN 200 MM	pza			1.0000	16.00	16.00
0293100061	LUBRICANTE P/ TUBERIA PVC U.F.	gal			1.0000	17.80	17.80
						<b>61.63</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.25	0.06
						<b>0.06</b>	
Partida	<b>02.01.04.02</b>	<b>ACCESORIOS DE INSTALACION</b>					

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001 TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022						Fecha presupuesto	01/08/2022
Rendimiento	und/DIA		MO. 10.0000		EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und	<b>1,841.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>							
0293100064	CODO 90° PVC NTP ISO 1452 Ø 200mm PN-10 U.F	und			4.0000		9.00	36.00
0293100065	CODO 45° PVC NTP ISO 1452 Ø 200mm PN-10 U.F	und			5.0000		361.00	1,805.00
							<b>1,841.00</b>	
Partida	<b>02.01.05.01</b>		<b>BUZON / TIPO I (DI=1.2m) / TN / HASTA H=1.50m</b>					
Rendimiento	und/DIA		MO. 3.5000		EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : und	<b>35.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh			0.1500	0.3429	4.50	1.54
0101010003	OPERARIO	hh			1.0000	2.2857	3.20	7.31
0101010005	PEON	hh			3.0000	6.8571	2.85	19.54
							<b>28.39</b>	
	<b>Materiales</b>							
0219090002	TAPA DE CONCRETO C/MARCO DE F°D° P/BUZON 0.60 M.	und			1.0000		6.00	6.00
							<b>6.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo				3.0000	28.39	0.85
							<b>0.85</b>	
Partida	<b>02.01.05.02</b>		<b>DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø200</b>					
Rendimiento	und/DIA		MO. 5.0000		EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : und	<b>93.83</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>							
0204240030	ABRAZADERA DE ALUMINIO	und			2.0000		12.00	24.00
02051000020007	CODO PVC ISO Ø 200mm x 90°	pza			1.0000		5.00	5.00
02051100010016	TEE PVC ISO Ø 200mm x 200mm	pza			1.0000		5.00	5.00
02060100010020	TUBERIA PVC-UF ISO 4435 SN-4 DN 200MM	m			1.0500		26.50	27.83
0206040002	TAPON PVC ISO Ø 200mm	pza			1.0000		4.00	4.00
0237120002	TIRAFONES DE 1/2" X 2"	pza			4.0000		7.00	28.00
							<b>93.83</b>	
Partida	<b>02.01.05.03</b>		<b>MEDIA CAÑA DE BUZONES F°C 140KG/CM2 DI=1.20M</b>					
Rendimiento	und/DIA		MO. 10.0000		EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und	<b>289.46</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh			0.0166	0.0133	4.50	0.06
0101010003	OPERARIO	hh			0.0834	0.0667	3.20	0.21
0101010004	OFICIAL	hh			0.0834	0.0667	12.00	0.80
0101010005	PEON	hh			0.1666	0.1333	2.85	0.38
							<b>1.45</b>	
	<b>Materiales</b>							
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS :42.5 KG.)	bol			9.5000		26.00	247.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850		8.74	1.62
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000		42.00	21.00
0293010016	ARENA FINA	m3			0.0250		45.00	1.13
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			2.1000		8.20	17.22
							<b>287.97</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo				3.0000	1.45	0.04
							<b>0.04</b>	
Partida	<b>02.01.05.04</b>		<b>ANCLAJES O DADOS DE CONCRETO F°C 140 KG/CM2 EN BUZONES</b>					
Rendimiento	und/DIA		MO. 15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : und	<b>341.07</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>		<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh			0.0249	0.0133	4.50	0.06
0101010003	OPERARIO	hh			0.1251	0.0667	3.20	0.21
0101010004	OFICIAL	hh			0.1251	0.0667	12.00	0.80
0101010005	PEON	hh			0.2499	0.1333	2.85	0.38
							<b>1.45</b>	
	<b>Materiales</b>							

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
0222080017	PEGAMENTO P/TUBO PVC	gal		0.0625		2.00	0.13
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol		9.5000		26.00	247.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3		0.1850		8.74	1.62
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1000		5.75	0.58
0293010013	ARENA GRUESA	m3		0.5000		42.00	21.00
0293030013	MADERA TORNILLO	p2		1.2500		8.20	10.25
						<b>280.58</b>	
	<b>Equipos</b>						
03010000010002	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.8750	1.0000		59.00	59.00
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		1.45	0.04
						<b>59.04</b>	
Partida	<b>02.01.06.01</b>	<b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>255.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293040027	DISEÑO DE MEZCLA	und		1.0000		255.00	255.00
						<b>255.00</b>	
Partida	<b>02.01.07.01</b>	<b>PROCTOR MODIFICADO</b>					
Rendimiento	<b>ser/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>		<b>EQ. 1.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : ser</b>	<b>26.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293040025	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO Y CLASIFICACION	ser		1.0000		26.00	26.00
						<b>26.00</b>	
Partida	<b>02.01.07.02</b>	<b>DENSIDAD DE CAMPO PARA RELLENOS</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>		<b>EQ. 10.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>99.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293040026	SERVICIO DE DETERMINACION DE DENSIDAD DE CAMPO PARA RELLENO	und		1.0000		99.00	99.00
						<b>99.00</b>	
Partida	<b>02.01.08.01</b>	<b>PERFORACION DE FUSTE BUZON P/EMPALME EN DISP. CAIDA</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>		<b>EQ. 100.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m</b>	<b>282.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0800	3.20	0.26
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	12.00	0.96
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1600	2.85	0.46
						<b>1.68</b>	
	<b>Materiales</b>						
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol		9.5000		26.00	247.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3		0.1850		8.74	1.62
0293030013	MADERA TORNILLO	p2		2.1000		8.20	17.22
						<b>265.84</b>	
	<b>Equipos</b>						
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP,335-375 PCM INC/ DOS MARTILLOS NEUM	hm	14.5000	1.1600		13.00	15.08
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		1.68	0.05
						<b>15.13</b>	
Partida	<b>02.01.08.02</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>		<b>EQ. 200.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>	<b>10.51</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh		25.0000	1.0000	4.50	4.50
0101010005	PEON	hh		50.0000	2.0000	2.85	5.70
						<b>10.20</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		10.20	0.31
						<b>0.31</b>	
Partida	<b>02.01.09.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL</b>					

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001		TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022	
Rendimiento	m2/DIA		MO. 250.0000		EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m2	16.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ		hh		50.0000	1.6000	4.50	7.20	
0101010005	PEON		hh		100.0000	3.2000	2.85	9.12	
							<b>16.32</b>		
	<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	16.32	0.49	
							<b>0.49</b>		
Partida	<b>02.01.09.02.01</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO DEL PROYECTO PARA REDES</b>						
Rendimiento	m/DIA		MO. 600.0000		EQ. 600.0000		Costo unitario directo por : m	26.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ		hh		7.5000	0.1000	4.50	0.45	
0101010005	PEON		hh		75.0000	1.0000	2.85	2.85	
0101030000	TOPOGRAFO		hh		75.0000	1.0000	2.00	2.00	
							<b>5.30</b>		
	<b>Materiales</b>								
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED		kg			0.1000	6.55	0.66	
0293010005	CORDEL		rlf			0.2000	15.00	3.00	
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal			0.0500	42.00	2.10	
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG		bol			0.1000	41.00	4.10	
							<b>9.86</b>		
	<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	5.30	0.16	
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS		hm		75.0000	1.0000	9.00	9.00	
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		hm		37.5000	0.5000	4.00	2.00	
							<b>11.16</b>		
Partida	<b>02.01.09.02.02</b>		<b>TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA</b>						
Rendimiento	m/DIA		MO.		EQ.		Costo unitario directo por : m	32.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ		hh			0.1000	4.50	0.45	
0101010005	PEON		hh			1.0000	2.85	2.85	
0101030000	TOPOGRAFO		hh			1.0000	2.00	2.00	
							<b>5.30</b>		
	<b>Materiales</b>								
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED		kg			0.3000	6.55	1.97	
0293010005	CORDEL		rlf			0.1000	15.00	1.50	
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal			0.1000	42.00	4.20	
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG		bol			0.2000	41.00	8.20	
							<b>15.87</b>		
	<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	5.30	0.16	
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS		hm			1.0000	9.00	9.00	
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		hm			0.5000	4.00	2.00	
							<b>11.16</b>		
Partida	<b>02.01.09.02.03</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA</b>						
Rendimiento	m/DIA		MO.		EQ.		Costo unitario directo por : m	28.23	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ		hh			0.1000	4.50	0.45	
0101010005	PEON		hh			1.0000	2.85	2.85	
0101030000	TOPOGRAFO		hh			1.0000	2.00	2.00	
							<b>5.30</b>		
	<b>Materiales</b>								
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED		kg			0.3000	6.55	1.97	
0293010005	CORDEL		rlf			0.1000	15.00	1.50	
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal			0.1000	42.00	4.20	
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG		bol			0.1000	41.00	4.10	
							<b>11.77</b>		
	<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	5.30	0.16	
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS		hm			1.0000	9.00	9.00	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm		0.5000			4.00	2.00
						11.16		
Partida	02.01.09.03.01	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA EN TERRENO EN LECHO DEL RIO MOQUEGUA HASTA 4.50M						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000		EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m3	27.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0040	4.50	0.02	
0101010003	OPERARIO	hh		1.3325	0.0533	3.20	0.17	
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0800	2.85	0.23	
						0.42		
	<b>Materiales</b>							
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			2.1000	8.20	17.22	
0293040005	PETROLEO DIESSEL B5	gal			0.3500	23.40	8.19	
						25.41		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.42	0.01	
0301170003	EXCAVADORA HIDRAULICA 333 DL 0.6-2.4M3 C/MARTILLO HIDRAULICO	hm		1.3325	0.0533	24.50	1.31	
						1.32		
Partida	02.01.09.03.02	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJA TN						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000		EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m	11.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		12.5000	1.0000	4.50	4.50	
0101010005	PEON	hh		25.0000	2.0000	2.85	5.70	
						10.20		
	<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			15.0000	10.20	1.53	
						1.53		
Partida	02.01.10.01.01.01	TRAZO REPLANTEO Y CONTROL NIVELES DURANTE EJECUCION						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000		EQ. 600.0000		Costo unitario directo por : m2	2.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.0975	0.0013	4.50	0.01	
0101010005	PEON	hh		2.0025	0.0267	2.85	0.08	
0101030000	TOPOGRAFO	hh		0.9975	0.0133	2.00	0.03	
						0.12		
	<b>Materiales</b>							
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED	kg			0.0300	6.55	0.20	
0293010005	CORDEL	rfl			0.0250	15.00	0.38	
0293010006	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.0050	42.00	0.21	
0293010007	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bol			0.0300	41.00	1.23	
						2.02		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.12		
0301480005	ESTACION TOTAL MAS PRISMAS	hm		0.9975	0.0133	9.00	0.12	
0301480006	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm		0.9975	0.0133	4.00	0.05	
						0.17		
Partida	02.01.10.01.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000		EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m3	170.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0032	4.50	0.01	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0320	12.00	0.38	
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0320	2.85	0.09	
						0.48		
	<b>Materiales</b>							
0293040005	PETROLEO DIESSEL B5	gal			5.0000	23.40	117.00	
						117.00		
	<b>Equipos</b>							
0301010001	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	%pu			45.0000	117.70	52.97	
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			45.0000	0.48	0.22	
						53.19		

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
Partida	02.01.10.01.01.03	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m2	181.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		5.0000	0.5000	4.50	2.25	
0101010003	OPERARIO	hh		10.0000	1.0000	3.20	3.20	
0101010005	PEON	hh		20.0000	2.0000	2.85	5.70	
						11.15		
<b>Materiales</b>								
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.4000	8.74	3.50	
0293010009	ZARANDA METALICA DE 1.20 X 1.00 METROS (SEGUN MODELO)	und			1.0000	150.00	150.00	
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.4000	5.75	2.30	
						155.80		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	11.15	0.33	
0301500015	COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 8 HP	hm		7.0000	0.7000	20.50	14.35	
						14.68		
Partida	02.01.10.01.01.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m3	315.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		5.0000	0.5000	4.50	2.25	
0101010003	OPERARIO	hh		10.0000	1.0000	3.20	3.20	
0101010005	PEON	hh		20.0000	2.0000	2.85	5.70	
						11.15		
<b>Materiales</b>								
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.5000	8.74	4.37	
0293010009	ZARANDA METALICA DE 1.20 X 1.00 METROS (SEGUN MODELO)	und			2.0000	150.00	300.00	
						304.37		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	11.15	0.33	
						0.33		
Partida	02.01.10.01.01.05	SUB ZAPATA f'c=175kg/cm2 +40% PG						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m2	452.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		0.4166	0.1333	4.50	0.60	
0101010003	OPERARIO	hh		4.1666	1.3333	3.20	4.27	
0101010004	OFICIAL	hh		4.1666	1.3333	12.00	16.00	
0101010005	PEON	hh		20.8334	6.6667	2.85	19.00	
						39.87		
<b>Materiales</b>								
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol			9.5000	26.00	247.00	
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62	
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000	42.00	21.00	
						269.62		
<b>Equipos</b>								
0301500002	VIBRADOR CONCRETO 4HP - 1.5"	hm		2.0834	0.6667	48.99	32.66	
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	39.87	1.20	
0301500016	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm		2.0834	0.6667	164.00	109.34	
						143.20		
Partida	02.01.10.01.01.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 OBRAS DE ARTE						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000			Costo unitario directo por : kg	38.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0400	3.20	0.13	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	12.00	0.48	
						0.61		
<b>Materiales</b>								
0293010004	ACERO CORRUGADO FY=4200 (GR-60) PRECIO PROMED	kg			1.5000	6.55	9.83	
0293030007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	kg			2.2000	12.45	27.39	
						37.22		

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
		<b>Equipos</b>					
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		8.9500		0.61	0.05
0301500022	CIZALLA DE FIERRO HASTA 1"	hm	1.0000	0.0400		9.67	0.39
						<b>0.44</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.07</b>	<b>HABILITACION DE FORMAS P/PASE TIPO II</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 8.0000		EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>101.29</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.3333	0.3333	4.50	1.50
0101010003	OPERARIO	hh		3.3333	3.3333	3.20	10.67
0101010004	OFICIAL	hh		3.3333	3.3333	12.00	40.00
0101010005	PEON	hh		16.6668	16.6668	2.85	47.50
						<b>99.67</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62
						<b>1.62</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.08</b>	<b>ENCOFRADO EN COLUMNAS PASE AEREO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 20.0000		EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>35.98</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.4000	4.50	0.18
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.4000	3.20	1.28
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.4000	12.00	4.80
						<b>6.26</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293030001	CLAVO CON CABEZA PRECIO PROMEDIO	kg			0.1500	11.00	1.65
0293030006	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	kg			0.2600	41.00	10.66
0293030013	MADERA TORNILLO	p2			2.1000	8.20	17.22
						<b>29.53</b>	
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		6.26	0.19
						<b>0.19</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.09</b>	<b>DESENCOFRADO EN OBRAS DE ARTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 20.0000		EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>174.45</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.4000	4.50	0.18
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.4000	3.20	1.28
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.4000	12.00	4.80
						<b>6.26</b>	
		<b>Materiales</b>					
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal			0.6000	280.00	168.00
						<b>168.00</b>	
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		6.26	0.19
						<b>0.19</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.10</b>	<b>CONCRETO FC=210 KG/CM2 ZAPATAS PASE AEREO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 12.0000		EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>490.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.2000	0.1333	4.50	0.60
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.3333	3.20	4.27
0101010004	OFICIAL	hh		2.0000	1.3333	12.00	16.00
0101010005	PEON	hh		10.0001	6.6667	2.85	19.00
						<b>39.87</b>	
		<b>Materiales</b>					
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol			9.5000	26.00	247.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.3000	5.75	1.73
0293010012	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3			0.8000	45.00	36.00
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000	42.00	21.00
						<b>307.35</b>	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
<b>Equipos</b>							
0301500002	VIBRADOR CONCRETO 4HP - 1.5"	hm		1.0001	0.6667	48.99	32.66
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	39.87	1.20
0301500016	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm		1.0001	0.6667	164.00	109.34
						<b>143.20</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.11</b>	<b>CONCRETO F'C=210 KG/CM2 COLUMNA PASE AEREO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>		<b>EQ. 12.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>	<b>490.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.2000	0.1333	4.50	0.60
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.3333	3.20	4.27
0101010004	OFICIAL	hh		2.0000	1.3333	12.00	16.00
0101010005	PEON	hh		10.0001	6.6667	2.85	19.00
						<b>39.87</b>	
<b>Materiales</b>							
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol			9.5000	26.00	247.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.3000	5.75	1.73
0293010012	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3			0.8000	45.00	36.00
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000	42.00	21.00
						<b>307.35</b>	
<b>Equipos</b>							
0301500002	VIBRADOR CONCRETO 4HP - 1.5"	hm		1.0001	0.6667	48.99	32.66
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	39.87	1.20
0301500016	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm		1.0001	0.6667	164.00	109.34
						<b>143.20</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.12</b>	<b>CONCRETO F'C=140 KG/CM2 CAMARA ANCLAJE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>		<b>EQ. 8.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m3</b>	<b>198.64</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.0320	0.0320	4.50	0.14
0101010003	OPERARIO	hh		0.3200	0.3200	3.20	1.02
0101010004	OFICIAL	hh		0.3200	0.3200	12.00	3.84
0101010005	PEON	hh		1.6000	1.6000	2.85	4.56
						<b>9.56</b>	
<b>Materiales</b>							
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol			2.5000	26.00	65.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.1200	5.75	0.69
0293010012	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3			0.5000	45.00	22.50
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000	42.00	21.00
0293010022	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3			0.5000	51.00	25.50
						<b>136.31</b>	
<b>Equipos</b>							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	9.56	0.29
0301500016	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm		0.3200	0.3200	164.00	52.48
						<b>52.77</b>	
Partida	<b>02.01.10.01.01.13</b>	<b>ANCLAJE PARA CABLE PRINCIPAL L=50m</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 150.0000</b>		<b>EQ. 150.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : und</b>	<b>181.13</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh		3.7500	0.2000	4.50	0.90
0101010003	OPERARIO	hh		37.5000	2.0000	3.20	6.40
0101010004	OFICIAL	hh		37.5000	2.0000	12.00	24.00
0101010005	PEON	hh		75.0000	4.0000	2.85	11.40
						<b>42.70</b>	
<b>Materiales</b>							
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal			0.0500	2.00	0.10
0293010003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (BLS.:42.5 KG.)	bol			2.5000	26.00	65.00
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.1850	8.74	1.62
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.1200	5.75	0.69
0293010012	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3			0.5000	45.00	22.50
0293010013	ARENA GRUESA	m3			0.5000	42.00	21.00
						<b>110.91</b>	
<b>Equipos</b>							

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001		TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022				Fecha presupuesto	01/08/2022
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000		42.70	1.28
0301500016	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 18HP 11P3	hm		3.0000	0.1600		164.00	26.24
							27.52	
Partida	02.01.10.01.01.14		CURADO DE CONCRETO EN OBRAS DE ARTE					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2	34.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.0320	4.50	0.14
0101010004	OFICIAL		hh		1.3000	0.4160	12.00	4.99
0101010005	PEON		hh		3.3000	1.0560	2.85	3.01
							8.14	
	Materiales							
0222210001	ADITIVO ANTICONGELANTE PARA CONCRETO		gal			1.0000	2.00	2.00
0292010002	YUTE		m2			2.5000	9.00	22.50
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)		m3			0.1850	8.74	1.62
							26.12	
	Equipos							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	8.14	0.41
							0.41	
Partida	02.01.10.01.01.15		INSTALACION CRUCE AEREO L=50m INC. INST. TUBERIA					
Rendimiento	glb/DIA		MO. 1.0000		EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb	12,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Subcontratos							
04000100010015	SERVICIO DE INSTALACION PARA LA FIJACION DE LA TUBERIA AL PASE AEF ser					1.0000	12,500.00	12,500.00
							12,500.00	
Partida	02.01.10.01.01.16.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4					
Rendimiento	m/DIA		MO. 140.0000		EQ. 140.0000		Costo unitario directo por : m	62.94
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.2000	0.0114	4.50	0.05
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0571	3.20	0.18
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.0571	12.00	0.69
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.1143	2.85	0.33
							1.25	
	Materiales							
02060100010020	TUBERIA PVC-UF ISO 4435 SN-4 DN 200MM		m			1.0500	26.50	27.83
0293100060	ANILLO DE CAUCHO P/TUBERIA ALCANT. DN 200 MM		pza			1.0000	16.00	16.00
0293100061	LUBRICANTE P/TUBERIA PVC U.F.		gal			1.0000	17.80	17.80
							61.63	
	Equipos							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	1.25	0.06
							0.06	
Partida	02.01.11.01		LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 200.0000		EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	10.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		25.0000	1.0000	4.50	4.50
0101010005	PEON		hh		50.0000	2.0000	2.85	5.70
							10.20	
	Equipos							
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	10.20	0.31
							0.31	
Partida	03.01.01.01		LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 250.0000		EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m2	16.81
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		50.0000	1.6000	4.50	7.20
0101010005	PEON		hh		100.0000	3.2000	2.85	9.12
							16.32	



**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
Partida	03.01.03.04	<b>RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO C/EQUIPO</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>13.85</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0320	4.50	0.14	
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.3200	3.20	1.02	
0101010005	PEON	hh		4.0000	1.2800	2.85	3.65	
						<b>4.81</b>		
<b>Materiales</b>								
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.0500	8.74	0.44	
0293010009	ZARANDA METALICA DE 1.20 X 1.00 METROS (SEGUN MODELO)	und			0.0096	150.00	1.44	
0293010010	GASOLINA 84 OCTANOS	gal			0.0800	5.75	0.46	
						<b>2.34</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	4.81	0.14	
0301500015	COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA 8 HP	hm		1.0000	0.3200	20.50	6.56	
						<b>6.70</b>		
Partida	03.01.03.05	<b>RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MATERIAL DE PRESTAMO P/SOBRECAMA</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000		EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>28.31</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		1.5000	0.1000	4.50	0.45	
0101010004	OFICIAL	hh		15.0000	1.0000	12.00	12.00	
0101010005	PEON	hh		30.0000	2.0000	2.85	5.70	
						<b>18.15</b>		
<b>Materiales</b>								
0293010008	AGUA PARA OBRA (INCLUYE TRANSPORTE)	m3			0.0500	8.74	0.44	
0293010032	MATERIAL DE PRESTAMO P/CAMA Y SOBRECAMA	m3			1.0500	8.74	9.18	
						<b>9.62</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	18.15	0.54	
						<b>0.54</b>		
Partida	03.01.03.06	<b>ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL D=30M PROM.</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80.0000		EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>22.21</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		10.0000	1.0000	4.50	4.50	
0101010005	PEON	hh		20.0000	2.0000	2.85	5.70	
						<b>10.20</b>		
<b>Materiales</b>								
0293040005	PETROLEO DIESEL B5	gal			0.5000	23.40	11.70	
						<b>11.70</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	10.20	0.31	
						<b>0.31</b>		
Partida	03.01.03.07	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dist. Prom. 50M.)</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000		EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>6.37</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0040	4.50	0.02	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0400	12.00	0.48	
						<b>0.50</b>		
<b>Materiales</b>								
0293040005	PETROLEO DIESEL B5	gal			0.2500	23.40	5.85	
						<b>5.85</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.50	0.02	
						<b>0.02</b>		
Partida	03.01.04.01	<b>ACCESORIOS PARA EMPALME DE TUBERIA</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000		EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : und	<b>65.78</b>	

**Análisis de precios unitarios**



Presupuesto	1101001	TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022					Fecha presupuesto	01/08/2022
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.1600	4.50	0.72	
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.6000	3.20	5.12	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	1.6000	12.00	19.20	
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.8000	2.85	2.28	
						<b>27.32</b>		
<b>Materiales</b>								
02060100010020	TUBERIA PVC-UF ISO 4435 SN-4 DN 200MM	m			1.0500	26.50	27.83	
0293100009	LUBRICANTE P/ TUBERIA PVC	gal			0.1000	75.00	7.50	
0293100062	UNION DE REPARACION PVC ISO Ø 200 mm PN 10 U.F.	und			2.0000	1.00	2.00	
0293100063	TEE DE HD SEGUN NTP ISO 2531 DN 200MMx200MM; PN-10 (C/Campana)	und			1.0000	0.31	0.31	
						<b>37.64</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	27.32	0.82	
						<b>0.82</b>		
Partida	<b>03.01.05.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC-U ISO Ø200 MM SN-4</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 140.0000</b>		<b>EQ. 140.0000</b>		Costo unitario directo por : m	<b>62.94</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh		0.2000	0.0114	4.50	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0571	3.20	0.18	
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0571	12.00	0.69	
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.1143	2.85	0.33	
						<b>1.25</b>		
<b>Materiales</b>								
02060100010020	TUBERIA PVC-UF ISO 4435 SN-4 DN 200MM	m			1.0500	26.50	27.83	
0293100060	ANILLO DE CAUCHO P/TUBERIA ALCANT. DN 200 MM	pza			1.0000	16.00	16.00	
0293100061	LUBRICANTE P/ TUBERIA PVC U.F.	gal			1.0000	17.80	17.80	
						<b>61.63</b>		
<b>Equipos</b>								
0301500003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.25	0.06	
						<b>0.06</b>		
						Fecha :	20/09/2022 23:13:52	

**Anexo 8**

REPORTE SEWERCAD

## Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base) Executive Summary

---

Scenario	
Label	Base

---

Computation Results	
Subnetwork Results	Number of Gravity Subnetworks: 1 Number of Pressure Subnetworks: 0  >>>> Info: Gravity subnetwork draining to: Bz:14E >>>> Info: Convergence was achieved.

---

## Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base)

### Calculation Options

<General>			
Time Analysis Type	Steady State	Calculation Type	Analysis
<b>Gravity Hydraulics</b>			
Maximum Network Traversals	5	Governing Upstream Pipe Selection Method	Pipe with Maximum QV
Flow Convergence Test	0.001	Structure Loss Mode	Hydraulic Grade
Tractive Stress (Global Minimum)	0.000 lbs/ft <sup>2</sup>	Report Hydrologic Time Step?	True
Flow Profile Method	Backwater Analysis	Save Detailed Headloss Data?	False
Number of Flow Profile Steps	5	Gravity Friction Method	Manning's
Hydraulic Grade Convergence Test	0.00 m	Liquid Label	Water at 20C (68F)
Average Velocity Method	Actual Uniform Flow Velocity	Use Explicit Depth and Slope Equations?	False
Minimum Structure Headloss	0.00 ft		
<b>Pressure</b>			
Peak Flow Ratio	75.0 %	Pattern Setup	<None>
Extreme Flow Setup	<None>	Steady State Hydrograph Equivalent	Peak
<b>Pressure Hydraulics</b>			
Use Controls During Steady State?	True	Use Linear Interpolation For Multipoint Pumps?	False
Wet Well Convergence Increment	0.2 m	Use Controls During Steady State?	True
Use Pumped Flows?	True	Liquid Specific Gravity	0.998
Pressure Subnetwork Accuracy	0.001	Pressure Subnetwork Minimum Possible Pressure	-14 psi
Pressure Subnetwork Trials	40	Pressure Friction Method	Hazen-Williams
<b>SWMM Hydrology</b>			
Default Infiltration Method	Horton	SWMM Hydrologic Increment	0.250 hours
<General>			
Label	Base Calculation Options		
<b>Headloss (AASHTO)</b>			
Expansion, Ke	0.350	Shaping Adjustment, Cs	0.500
Contraction, Kc	0.250	Non-Piped Flow Adjustment, Cn	1.300

**Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base)**  
**Bend Angle vs. Bend Loss Curve**

Bend Angle (degrees)	Bend Loss Coefficient, Kb	
0.00		0.000
15.00		0.190
30.00		0.350
45.00		0.470
60.00		0.560
75.00		0.640
90.00		0.700

---

HEC-22 Energy Losses

---

Consider Non-Piped Plunging Flow?	True
-----------------------------------	------

---



---

HEC-22 Energy Losses (Second Edition)

---

Elevations Considered Equal Within	0.15 m	Half Bench Submerged Factor	0.950
Flat Unsubmerged Factor	1.000	Full Bench Unsubmerged Factor	0.070
Flat Submerged Factor	1.000	Full Bench Submerged Factor	0.750
Depressed Unsubmerged Factor	1.000	Improved Bench Unsubmerged Factor	0.035
Depressed Submerged Factor	1.000	Improved Bench Submerged Factor	0.375
Half Bench Unsubmerged Factor	0.150		

---



---

HEC-22 Energy Losses (Third Edition)

---

Flat Submerged Coefficient	-0.050	Half Bench Unsubmerged Coefficient	-0.850
Flat Unsubmerged Coefficient	-0.050	Full Bench Submerged Coefficient	-0.250
Depressed Submerged Coefficient	0.000	Full Bench Unsubmerged Coefficient	-0.930
Depressed Unsubmerged Coefficient	0.000	Improved Submerged Coefficient	-0.600
Half Bench Submerged Coefficient	-0.050	Improved Unsubmerged Coefficient	-0.980

---

## Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base)

### Calculation Summary (1: Base)

Time (hours)	Balanced?	Trials	Relative Flow Change
-----------------	-----------	--------	----------------------

## Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base) Pipe Report

Subnetwork Summary

Subnetwork Gravity  
Subnetwork

### Pipe Report

Label	Time (Maximum Flow) (hours)	Flow (Maximum) (cfs)	Velocity (Maximum Calculated) (ft/s)	Depth (Maximum) / Rise (%)
TUB-10	0.000	0.02	2.30	12.1
TUB-11	0.000	0.04	1.63	19.6
TUB-1	0.000	0.02	2.35	12.1
TUB-2	0.000	0.04	2.47	19.6
TUB-12	0.000	0.13	4.74	26.9
TUB-13	0.000	0.17	5.62	30.6
TUB-14	0.000	0.21	6.10	34.0
TUB-15	0.000	0.25	6.11	37.1
TUB-16	0.000	0.30	6.79	51.8
TUB-17	0.000	0.02	2.09	12.1
TUB-18	0.000	0.04	2.65	15.9
TUB-19	0.000	0.06	2.72	31.6
TUB-20	0.000	0.02	2.07	12.1
TUB-21	0.000	0.04	2.42	15.9
TUB-22	0.000	0.06	2.76	28.3
TUB-23	0.000	0.02	2.15	12.1
TUB-24	0.000	0.04	2.50	15.9
TUB-25	0.000	0.06	1.99	24.4
TUB-26	0.000	0.02	2.00	12.1
TUB-27	0.000	0.04	2.65	15.9
TUB-28	0.000	0.06	3.65	19.7
TUB-4	0.000	0.10	4.01	26.6
TUB-5	0.000	0.20	6.03	35.2
TUB-6	0.000	0.30	6.79	42.4
TUB-7	0.000	0.41	6.13	47.1
TUB-8	0.000	0.46	7.33	56.8
TUB-9	0.000	0.81	5.54	66.3
TUB-29	0.000	0.87	11.00	68.9
TUB-30	0.000	0.93	8.99	71.3
TUB-31	0.000	1.00	7.61	73.6
TUB-32	0.000	1.06	11.92	75.8
TUB-33	0.000	1.12	9.37	77.9
TUB-34	0.000	1.19	12.20	79.9
TUB-35	0.000	1.25	9.21	81.7
TUB-36	0.000	1.31	9.58	83.4
TUB-37	0.000	1.38	5.66	76.0

## Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base)

### Node Report

---

Subnetwork Summary

---

Subnetwork Gravity  
Subnetwork Subnetwork

---

#### Node Report

Label	Time to Maximum Hydraulic Grade (hours)	Hydraulic Grade (Maximum) (m)	Depth (Maximum) (m)	Pressure (Maximum) (psi)
Bz:5	0.000	1,548.95	0.02	(N/A)
Bz:4	0.000	1,548.07	0.03	(N/A)
Bz:1	0.000	1,549.52	0.02	(N/A)
Bz:2	0.000	1,548.53	0.03	(N/A)
Bz:3	0.000	1,547.91	0.05	(N/A)
Bz:6	0.000	1,546.07	0.06	(N/A)
Bz:23	0.000	1,544.36	0.06	(N/A)
Bz:24	0.000	1,542.13	0.07	(N/A)
Bz:25	0.000	1,539.63	0.08	(N/A)
Bz:22	0.000	1,541.37	0.02	(N/A)
Bz:21	0.000	1,540.76	0.03	(N/A)
Bz:20	0.000	1,540.26	0.04	(N/A)
Bz:18	0.000	1,543.66	0.02	(N/A)
Bz:17	0.000	1,543.13	0.03	(N/A)
Bz:16	0.000	1,542.71	0.03	(N/A)
Bz:14	0.000	1,545.87	0.02	(N/A)
Bz:13	0.000	1,545.26	0.03	(N/A)
Bz:12	0.000	1,544.75	0.03	(N/A)
Bz:10	0.000	1,547.75	0.02	(N/A)
Bz:15	0.000	1,547.26	0.03	(N/A)
Bz:11	0.000	1,546.78	0.03	(N/A)
Bz:7	0.000	1,545.79	0.04	(N/A)
Bz:8	0.000	1,544.60	0.06	(N/A)
Bz:9	0.000	1,542.23	0.08	(N/A)
Bz:19	0.000	1,539.86	0.09	(N/A)
Bz:26	0.000	1,538.80	0.10	(N/A)
Bz:27	0.000	1,537.17	0.13	(N/A)
Bz:28	0.000	1,536.76	0.14	(N/A)
Bz:29	0.000	1,531.62	0.14	(N/A)
Bz:30	0.000	1,529.33	0.14	(N/A)
Bz:31	0.000	1,527.78	0.15	(N/A)
Bz:32	0.000	1,522.80	0.15	(N/A)
Bz:33	0.000	1,520.76	0.16	(N/A)
Bz:34	0.000	1,515.93	0.16	(N/A)
Bz:35	0.000	1,513.90	0.17	(N/A)
Bz:36	0.000	1,512.43	0.17	(N/A)
Bz:14E	0.000	1,511.79	0.14	(N/A)

**Detailed Calculation Summary (Alc Sewer.stsw, Base)**  
**Pond Report**

---

Subnetwork Summary

---

Subnetwork Gravity  
Subnetwork Subnetwork

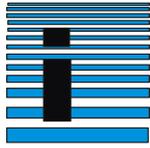
---

**Pond Report**

Label	Time to Maximum Hydraulic Grade (hours)	Hydraulic Grade (Maximum) (m)
-------	--	-------------------------------------

## **Anexo 9**

### **ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS**



**PROCTOR MODIFICADO**  
 NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

**TESIS** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

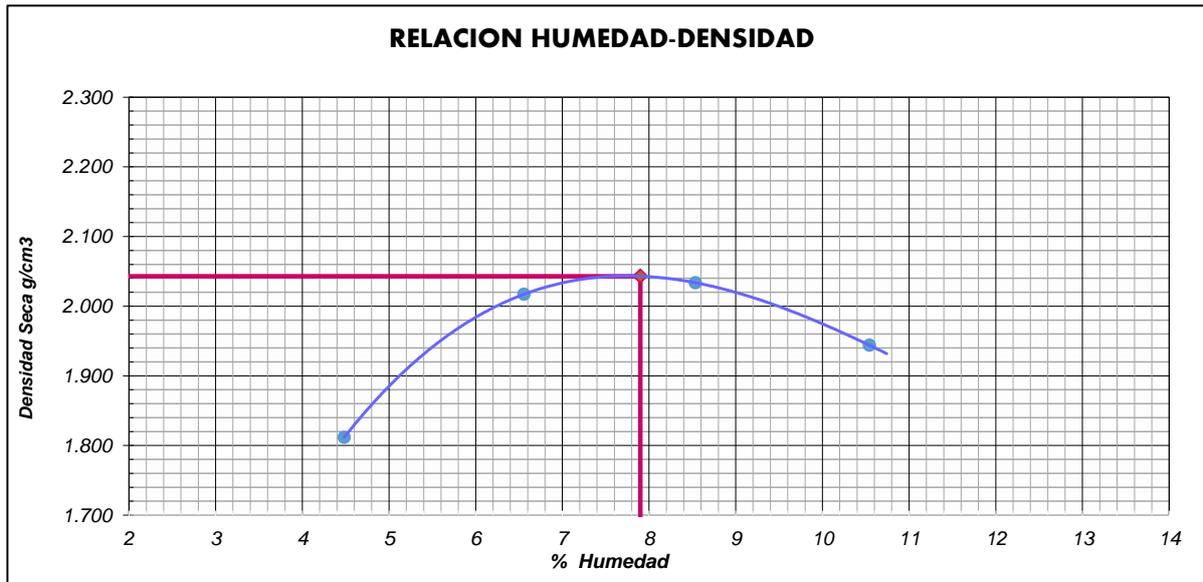
**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
 : CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

**UBICACIÓN**  
**MUESTRA** : CALICATA - 1  
**FECHA** : JULIO - 2022

<b>Tipo de Molde</b>	: 6 Pulgadas				
<b>Metodo</b>	: C				
Peso suelo + molde	g	7225	7810	7934	7809
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	4019	4604	4728	4603
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	1.893	2.149	2.207	2.149
<b>Recipiente N°</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso del suelo húmedo+tara	g	146.8	136.5	134.8	148.9
Peso del suelo seco + tara	g	140.5	128.1	124.2	134.7
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	6.30	8.40	10.60	14.20
Peso del suelo seco	g	140.50	128.10	124.20	134.70
Contenido de agua	%	4.48	6.56	8.53	10.54
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	1.812	2.017	2.034	1.944

Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 2.043

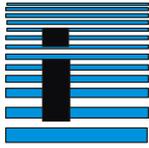
Humedad Óptima (%) = 7.9



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

**Federico Basual Paucar Tito**  
 INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO RESPONSABLE



**PROCTOR MODIFICADO**

NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

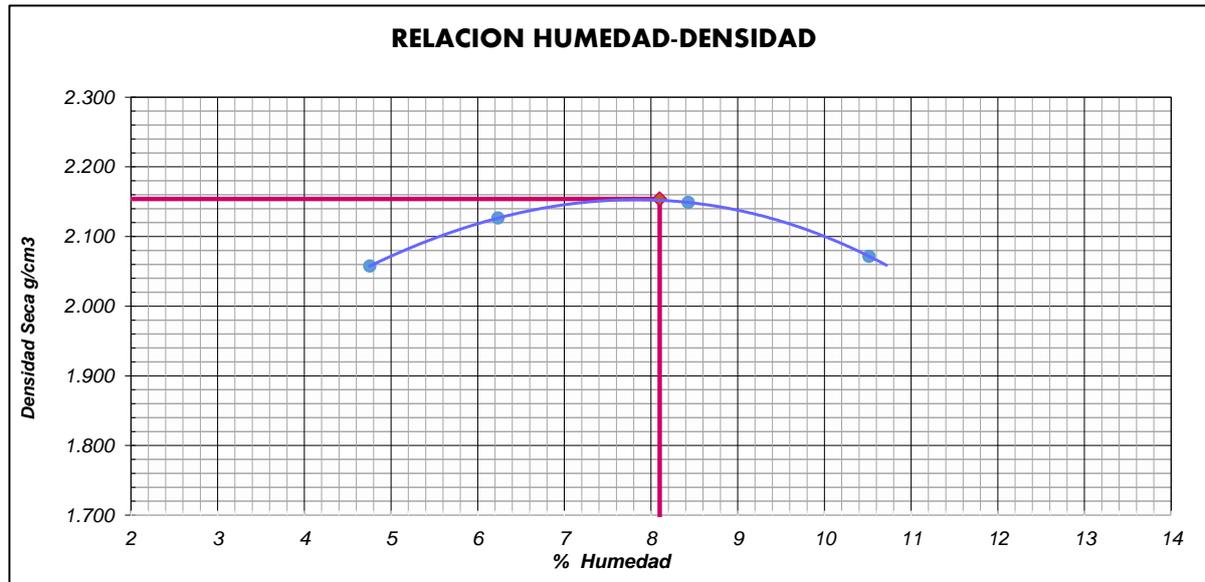
SOLICITA : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

UBICACIÓN : CALICATA - 2  
MUESTRA : JULIO - 2022  
FECHA :

Tipo de Molde : 6 Pulgadas					
Metodo : C					
Peso suelo + molde	g	7782	8045	8197	8110
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	4576	4839	4991	4904
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	2.155	2.259	2.330	2.289
Recipiente N°		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo+tara	g	143.2	134.6	168.5	158.7
Peso del suelo seco + tara	g	136.7	126.7	155.4	143.6
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	6.50	7.90	13.10	15.10
Peso del suelo seco	g	136.70	126.70	155.40	143.60
Contenido de agua	%	4.75	6.24	8.43	10.52
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	2.058	2.127	2.149	2.072

Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 2.154

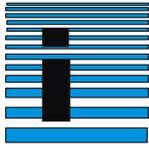
Humedad Óptima (%) = 8.1



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Federico Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL. CIP. 44210  
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO RESPONSABLE



**PROCTOR MODIFICADO**

NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

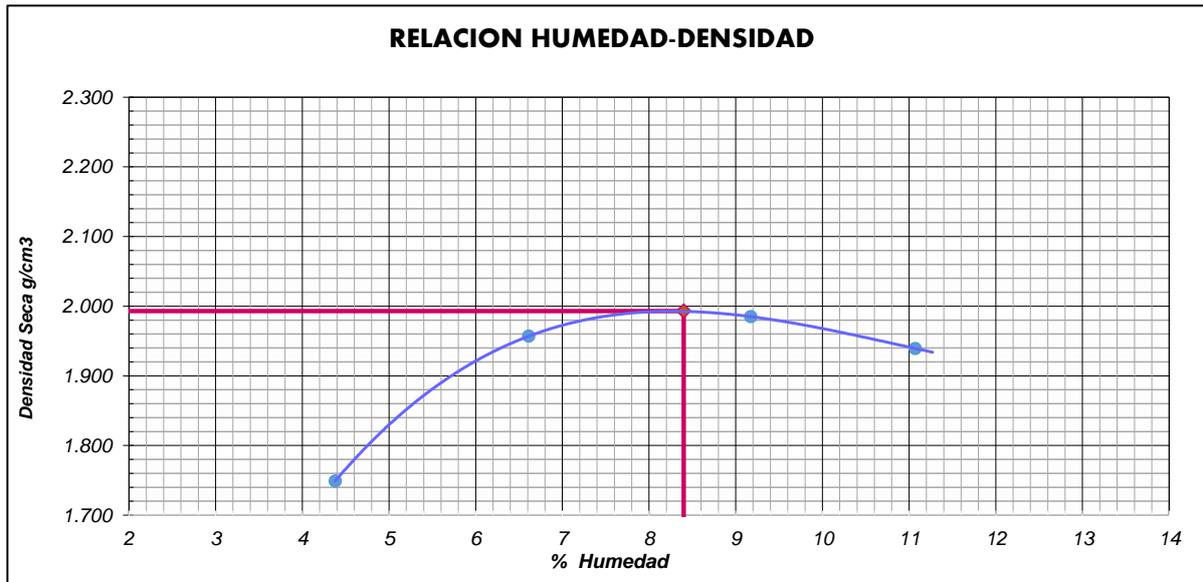
SOLICITA : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

UBICACIÓN : CALICATA - 3  
MUESTRA : JULIO - 2022  
FECHA :

Tipo de Molde	: 6 Pulgadas				
Metodo	: C				
Peso suelo + molde	g	7082	7675	7848	7820
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	3876	4469	4642	4614
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	1.826	2.086	2.167	2.154
Recipiente N°		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo+tara	g	140.6	130.6	167.8	155.5
Peso del suelo seco + tara	g	134.7	122.5	153.7	140.0
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	5.90	8.10	14.10	15.50
Peso del suelo seco	g	134.70	122.50	153.70	140.00
Contenido de agua	%	4.38	6.61	9.17	11.07
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	1.749	1.957	1.985	1.939

Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 1.993

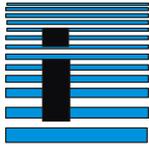
Humedad Óptima (%) = 8.4



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Federico Pascual Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO RESPONSABLE



**PROCTOR MODIFICADO**

NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

**TESIS** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

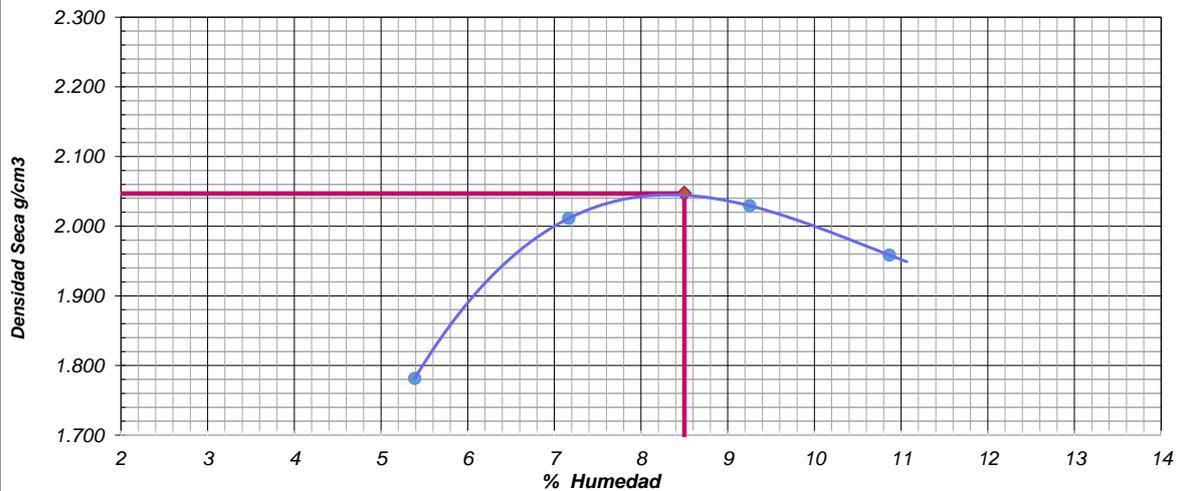
**UBICACIÓN**  
**MUESTRA** : CALICATA - 4  
**FECHA** : JULIO - 2022

<b>Tipo de Molde</b>	: 6 Pulgadas				
<b>Metodo</b>	: C				
Peso suelo + molde	g	7192	7823	7955	7857
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	3986	4617	4749	4651
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	1.878	2.155	2.217	2.171
<b>Recipiente N°</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso del suelo húmedo+tara	g	136.9	131.6	134.6	140.8
Peso del suelo seco + tara	g	129.9	122.8	123.2	127.0
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	7.00	8.80	11.40	13.80
Peso del suelo seco	g	129.90	122.80	123.20	127.00
Contenido de agua	%	5.39	7.17	9.25	10.87
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	1.782	2.011	2.029	1.959

Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 2.047

Humedad Óptima (%) = 8.5

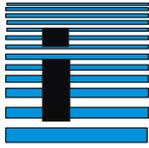
**RELACION HUMEDAD-DENSIDAD**



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Federico Pascual Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO RESPONSABLE



**PROCTOR MODIFICADO**

NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

**TESIS** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

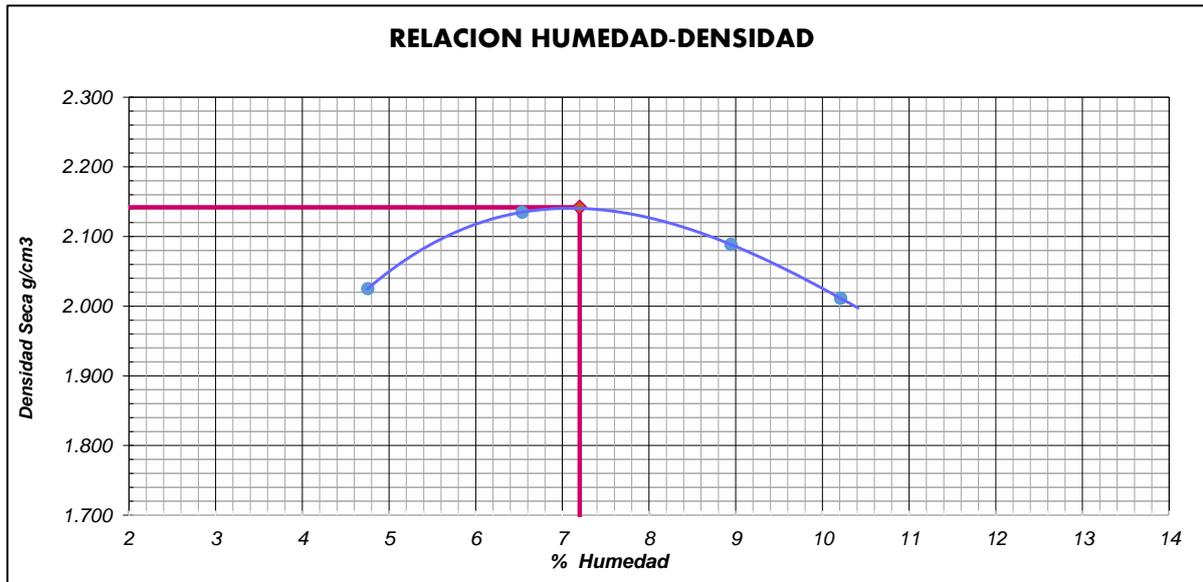
**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

**UBICACIÓN**  
**MUESTRA** : CALICATA - 5  
**FECHA** : JULIO - 2022

<b>Tipo de Molde</b>	: 6 Pulgadas				
<b>Metodo</b>	: C				
Peso suelo + molde	g	7710	8078	8080	7954
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	4504	4872	4874	4748
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	2.122	2.275	2.275	2.217
<b>Recipiente N°</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso del suelo húmedo+tara	g	149.8	136.9	175.4	156.5
Peso del suelo seco + tara	g	143.0	128.5	161.0	142.0
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	6.80	8.40	14.40	14.50
Peso del suelo seco	g	143.00	128.50	161.00	142.00
Contenido de agua	%	4.76	6.54	8.94	10.21
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	2.025	2.135	2.089	2.011

Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 2.142

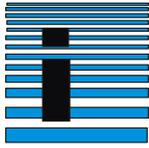
Humedad Óptima (%) = 7.2



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Federico Basual Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO RESPONSABLE



**PROCTOR MODIFICADO**

NORMA: MTC E115, ASTM D 1557

**TESIS** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

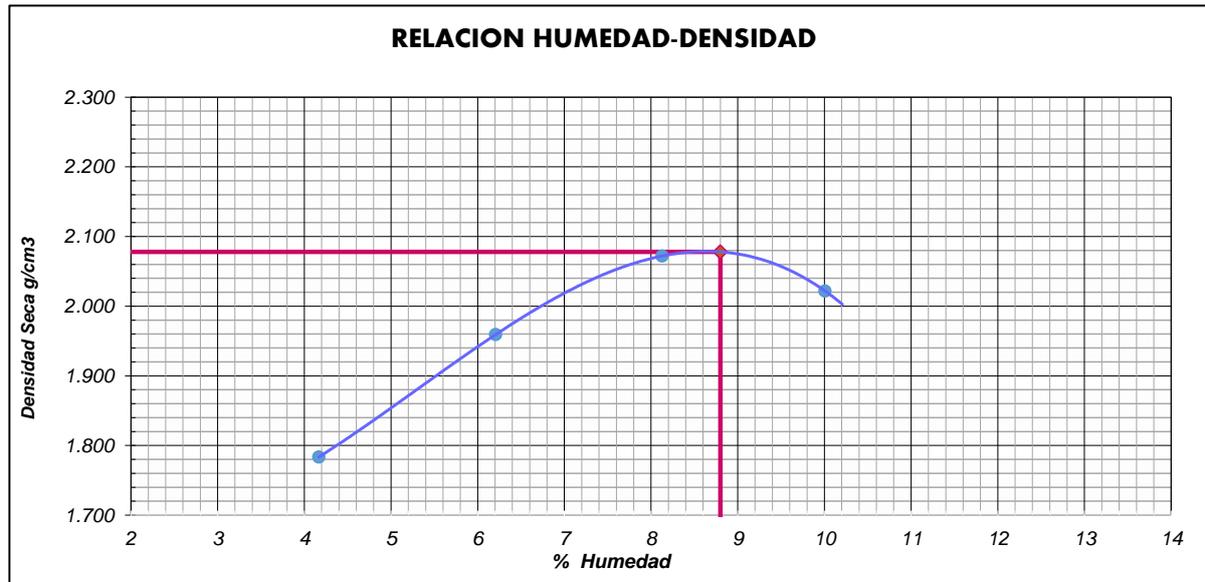
**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE  
: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO MOQUEGUA

**UBICACIÓN**  
**MUESTRA** : CALICATA - 6  
**FECHA** : JULIO - 2022

<b>Tipo de Molde</b>	: 6 Pulgadas				
<b>Metodo</b>	: C				
Peso suelo + molde	g	7150	7663	8005	7970
Peso molde	g	3206	3206	3206	3206
Peso suelo húmedo compactado	g	3944	4457	4799	4764
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2123	2142	2142	2142
Densidad humeda	g/cm <sup>3</sup>	1.858	2.081	2.240	2.224
<b>Recipiente N°</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso del suelo húmedo+tara	g	142.5	136.9	135.7	141.8
Peso del suelo seco + tara	g	136.8	128.9	125.5	128.9
Tara	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g	5.70	8.00	10.20	12.90
Peso del suelo seco	g	136.80	128.90	125.50	128.90
Contenido de agua	%	4.17	6.21	8.13	10.01
Densidad Seca	g/cm <sup>3</sup>	1.783	1.959	2.072	2.022

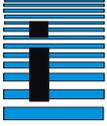
Densidad Máxima (g/cm<sup>3</sup>) = 2.078

Humedad Óptima (%) = 8.8



	<p>LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA</p> <p><b>Federico Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO</p>
	INGENIERO RESPONSABLE

AV INDUSTRIAL 714 AREQUIPA- JR GRAU 127-1 MOQUEGUA CEL 953692383 fpaucart@gmail.com Reg. Consultor C 2506 RUC 20447454379



**FEDERICO PAUCAR TITO EIRL**

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022"

Eje B Eje 2

INICIO FONDO -2.0m

Calicata: C-3

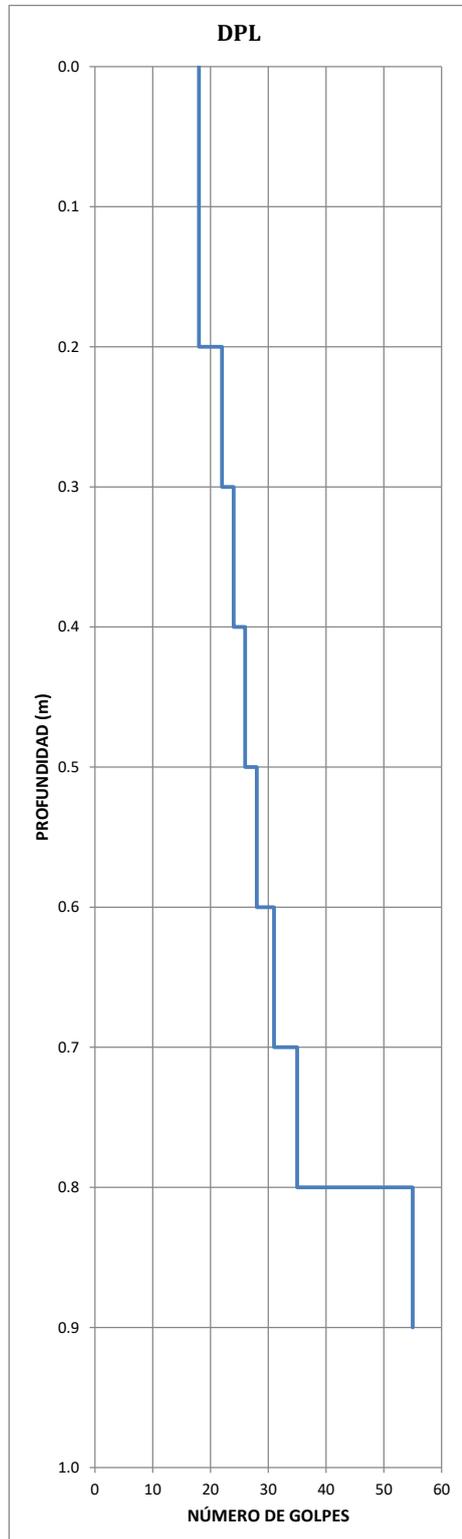
Profundidad: 1.40 m

Fecha: JULIO - 2022

**PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)**

NTP 339.159, Norma DIN 4094 y Norma IRTP/DP

DPL	
PROFUNDIDAD (m)	NRO DE GOLPES
0.10	18
0.20	18
0.30	22
0.40	24
0.50	26
0.60	28
0.70	31
0.80	35
0.90	55



**CORRELACIÓN ENTRE DPL Y SPT**

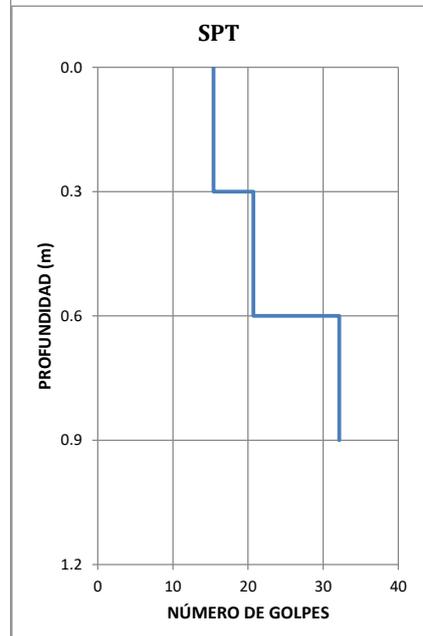
$$W_0 = N * W * H = q_{din} * A * E$$

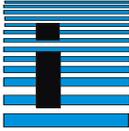
$$q_{din} = \frac{N_{SPT} * W_{SPT} * H_{SPT}}{A_{SPT} * E_{SPT}} = \frac{N_{DPL} * W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}}$$

$$N_{SPT} = N_{DPL} * \frac{W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}} * \frac{A_{SPT} * E_{SPT}}{W_{SPT} * H_{SPT}}$$

Tipo Penetrómetro	DPL	SPT
Peso de Martillo W (kg)	10.00	63.50
Altura de Caída H (cm)	50.00	76.20
Área de Punta A (cm <sup>2</sup> )	7.88	20.27
Espesor de Hinca E (cm)	30.00	30.00

SPT	
PROFUNDIDAD (m)	NRO DE GOLPES
0.30	15.41
0.60	20.72
0.90	32.14

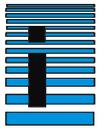




**TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022"**

<b>C3</b>	Df Profundidad (mts)	B ancho cimentacion (mts)	Peso unitario sum kN/m <sup>3</sup>	Ang fricción	Cohesion KN/m <sup>2</sup>	Factores Nc	Nq	Ny	Q kg/cm <sup>2</sup>	Capacidad Portante adm Qt kg/cm <sup>2</sup>	factor de seguridad	Capacidad admisible recomendada control asentamiento kg/cm <sup>2</sup>
-----------	----------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------	----------------------------	-------------	----	----	----------------------	--	---------------------	---

BUZONES (m)	1.00	2.00	13.31	33.22	0	48.09	32.23	43.16	8.12	2.71	3	2.0
	1.50	2.00	13.31	33.22	0	48.09	32.23	43.16	11.25	3.75	3	2.1
	2.00	2.00	13.31	33.22	0	48.09	32.23	43.16	12.50	4.17	3	2.2
	3.00	2.00	13.31	33.22	0	48.09	32.23	43.16	16.87	5.62	3	2.4
	1.40	4.00	2.00	13.31	33.22	0	48.09	32.23	43.16	21.24	7.08	3



**CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL**

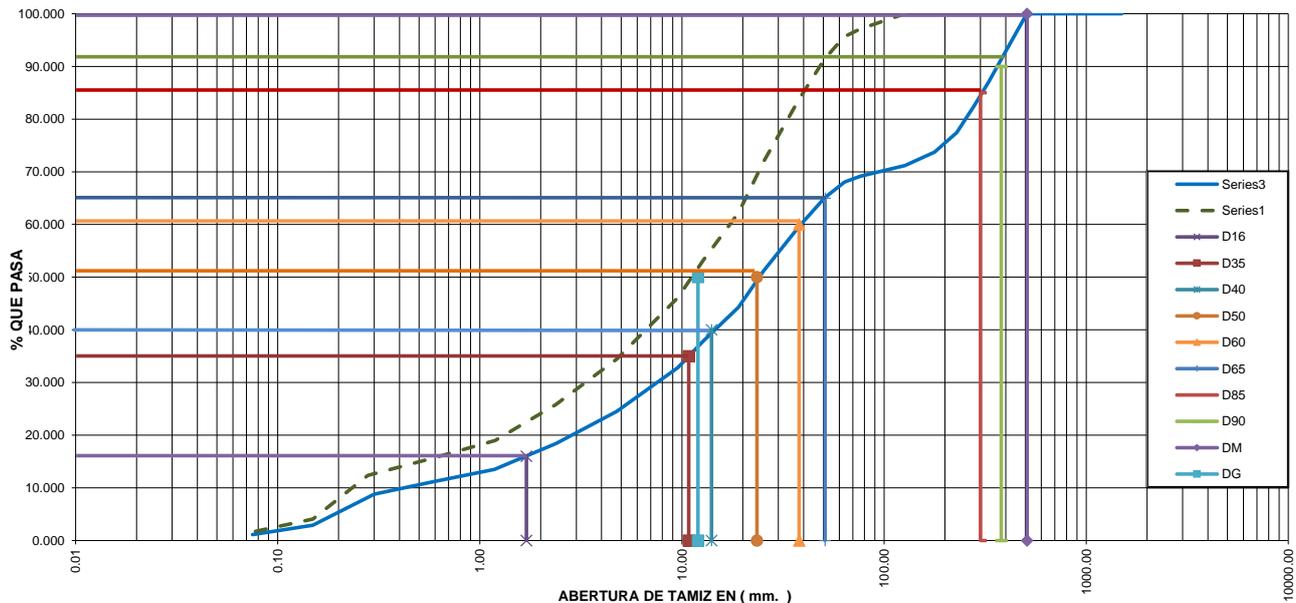
ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

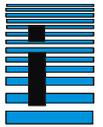
UBICACIÓN : CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA.	FECHA : JULIO 2022
EJECUTA : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE	MUESTRA : CALICATA C-1
SOLICITA : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE	REGISTRO :MARC-TESIS-CLAS-001/JULIO/2022

		D(")	Dprom(mm)	D(")	D(mm)	% RETENIDO	%RET. ACUM	%PASANTE	PROPIEDADES FISICAS	
GRANDES CANTOS	Bolonería	> 59"	1498.60	> 59"	1498.603	0.000	0.000	100.000	LIMITE LIQUIDO	NP
		40" - 59"	1257.303	40"	1016.002	0.000	0.000	100.000	LIMITE PLASTICO	NP
		30" - 40"	889.002	30"	762.002	0.000	0.000	100.000	IND. PLASTICIDAD	NP
CANTOS RODADOS	Pequeños	20" - 30"	635.001	20"	508.001	0.000	0.000	100.000	CLASIFICACION SUCS	GP
		15" - 30"	444.501	15"	381.001	8.551	8.551	91.449	% Retenido mayor o igual a 20"	0.000
		13" - 15"	355.601	13"	330.201	4.282	12.832	87.168	% Retenido mayor a 5"	28.819 %
GUIJARROS	Grandes Pequeños	9" - 11"	254.001	9"	228.600	5.130	22.561	77.439	% arena-FINOS pasante N°4	18.394 %
		7" - 9"	203.200	7"	177.800	3.724	26.286	73.714		
		5" - 7"	152.400	5"	127.000	2.534	28.819	71.181		
		3" - 5"	101.600	3"	76.200	2.040	30.860	69.140		
GRAVAS	Muy gruesa Gruesa Media Fina	2" - 3"	63.500	2 1/2"	63.800	1.073	31.932	68.068	DIAMETROS CARACTERISTICOS	
		1 1/2" - 2"	44.450	1 1/2"	38.100	5.380	40.295	59.705	D <sub>16</sub> =	1.7 mm
		1" - 1.5"	31.750	1"	25.400	8.450	48.744	51.256	D <sub>35</sub> =	10.8 mm
		3/4" - 1"	22.225	3/4"	19.050	6.950	55.694	44.306	D <sub>40</sub> =	14 mm
		1/2" - 3/4"	15.875	1/2"	12.700	6.479	62.173	37.827	D <sub>50</sub> =	23.5 mm
		3/8" - 1/2"	11.113	3/8"	9.525	5.023	67.196	32.804	D <sub>60</sub> =	38 mm
		#4	7.143	N° 4	4.760	8.297	75.492	24.508	D <sub>65</sub> =	51 mm
#8	3.570	N° 8	2.380	6.114	81.606	18.394	D <sub>84</sub> =	300 mm		
ARENAS	Muy gruesa Gruesa Media Fina	#16	1.780	N° 16	1.180	4.880	86.486	13.514	D <sub>90</sub> =	380 mm
		#30	0.885	N° 30	0.589	2.360	88.845	11.155	D <sub>m</sub> =	510 mm
		#50	0.445	N° 50	0.300	2.360	91.205	8.795	D <sub>g</sub> =	17.75 mm
		#100	0.225	N° 100	0.149	5.899	97.104	2.896	OBSERVACIONES:	
		FONDO				0.075	1.770	98.874	1.126	
TOTAL						100.000	100.000	0.000		

**CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL**



 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP N°44210 JEFE DE LABORATORIO PROFESIONAL RESPONSABLE FEDERICO PAUCAR TITO INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP N°44210	fpaucart@gmail.com FAX 461257
AREQUIPA N°634 MOQUEGUA PARQUE INDUSTRIAL N° G18-G19 ILO Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506 ASOCIADO A LA SOCIEDAD PERUANA DE GEOTECNIA CEL953692383 #172383 fpaucart@gmail.com	



CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL

ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

Table with 2 columns: UBICACIÓN, EJECUTA, SOLICITA and FECHA, MUESTRA, REGISTRO. Includes details like CC.PP. LOS ANGELES, DISTRICTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA.

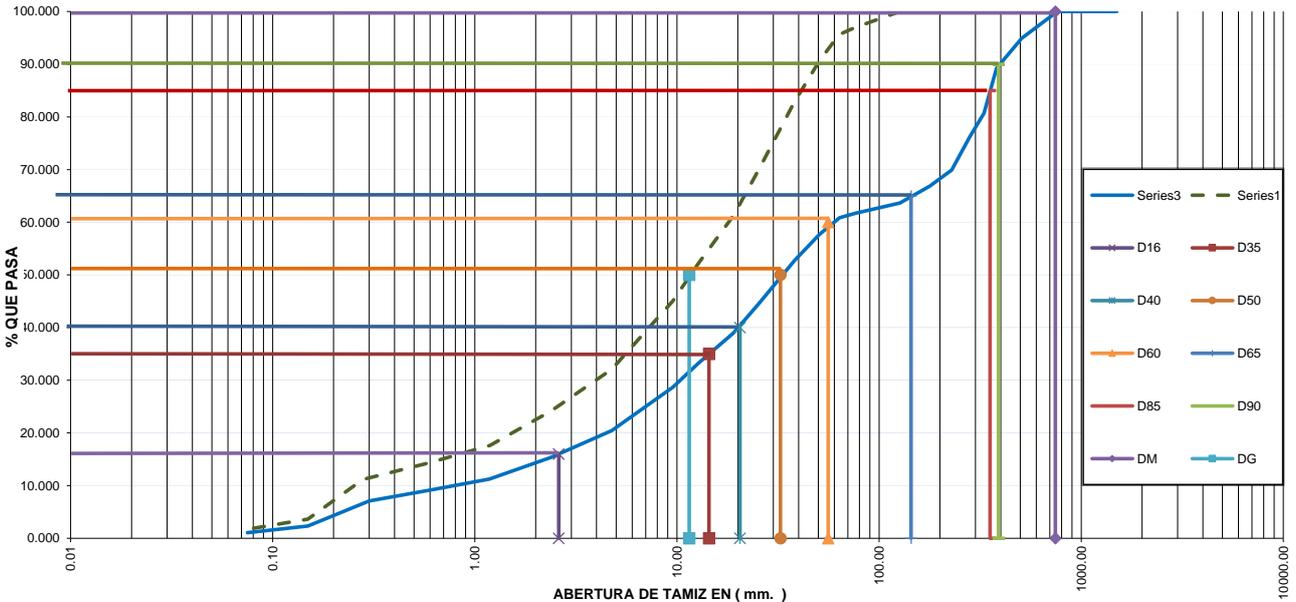
Main data table with columns: D("), Dprom(mm), D("), D(mm), % RETENIDO, %RET. ACUM, %PASANTE. Rows include Bolonería, Pequeños, Grandes Pequeños, GUILARROS, GRAVAS, and ARENAS.

PROPIEDADES FISICAS table with rows: LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, IND. PLASTICIDAD, CLASIFICACION SUCS, % Retenido mayor o igual a 20", % Retenido mayor a 5", % arena-FINOS pasante N°4.

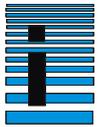
DIAMETROS CARACTERISTICOS table with rows: D16, D35, D40, D50, D60, D65, D85, D90, Dm, Dg.

OBSERVACIONES:

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL



Footer section containing laboratory name (LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA), professional details of Federico Pascual Paucar Tito, contact info (fpaucart@gmail.com), and address (AREQUIPA N°634 MOQUEGUA PARQUE INDUSTRIAL N° G18-G19 ILO Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA X-19 SURQUILLO LIMA FAX 461257 REG CONSULTOR C2506).



CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL

ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

Table with metadata: UBICACIÓN, FECHA, EJECUTA, MUESTRA, SOLICITA, and REGISTRO.

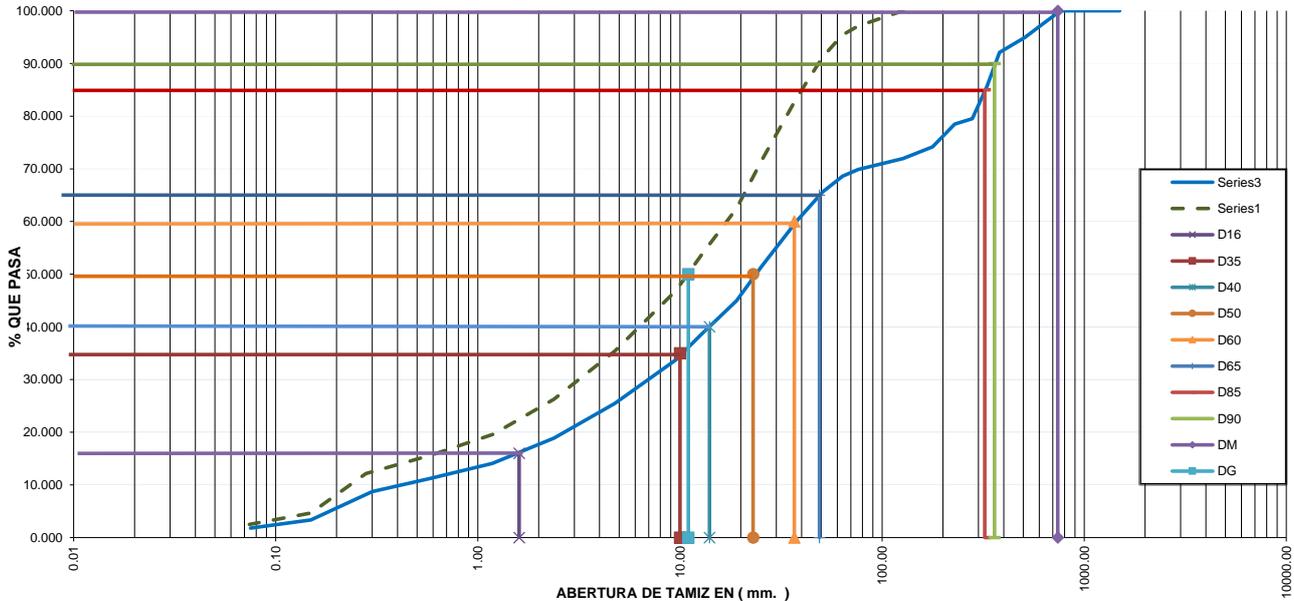
Main data table with columns: D("), Dprom(mm), D("), D(mm), % RETENIDO, %RET. ACUM, %PASANTE. Rows include GRANDES CANTOS, CANTOS RODADOS, GUJARROS, GRAVAS, and ARENAS.

PROPIEDADES FISICAS table with rows: LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, IND. PLASTICIDAD, CLASIFICACION SUCS, and % Retenido mayor o igual a 20".

DIAMETROS CARACTERISTICOS table with rows: D16, D35, D40, D50, D60, D65, D85, D90, Dm, Dq.

OBSERVACIONES:

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL



Professional information block including logo of Laboratorio de Estructuras y Geotecnia, name Federico Pascual Paucar Tito, and contact details.



CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL

ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

Table with metadata: UBICACIÓN, FECHA, EJECUTA, MUESTRA, SOLICITA, and REGISTRO.

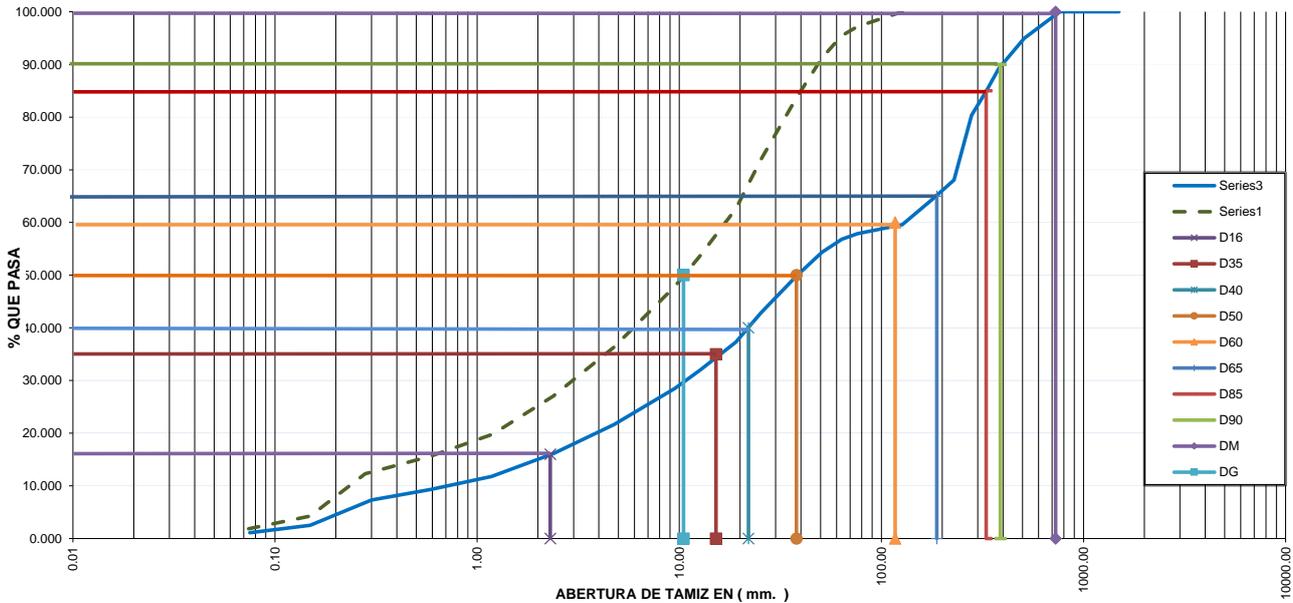
Main classification table with columns: D( inches), Dprom(mm), D( inches), D(mm), % RETENIDO, %RET. ACUM, %PASANTE. Rows include Bolonería, Pequeños, Grandes Pequeños, Gujarrós, Gravas, and Arenas.

PROPIEDADES FISICAS table with rows: LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, IND. PLASTICIDAD, CLASIFICACION SUCS, and percentage values.

DIAMETROS CARACTERISTICOS table with rows: D16, D35, D40, D50, D60, D65, D85, D90, Dm, Dg and their corresponding values in mm.

OBSERVACIONES: section for additional notes.

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL



Professional information block including: LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, Federico Pascual Paucar Tito (INGENIERO CIVIL CIP. 44210), contact email (fpaucart@gmail.com), and address (AREQUIPA N°634 MOQUEGUA PARQUE INDUSTRIAL N° G18-G19 ILO Av. INDUSTRIAL N°712 AREQUIPA).



CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL

ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

Table with 2 columns: Field information (UBICACIÓN, EJECUTA, SOLICITA) and Date/Specimen info (FECHA, MUESTRA, REGISTRO).

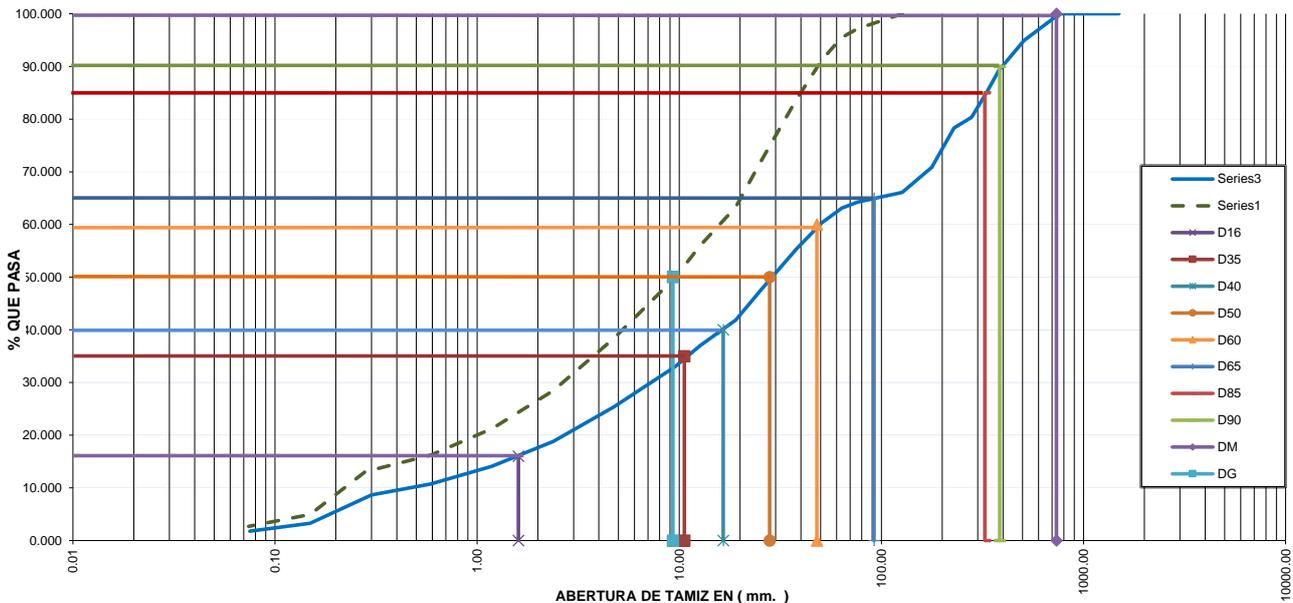
Main data table with columns: D( inches), Dprom(mm), D( mm), D(mm), % RETENIDO, %RET. ACUM, %PASANTE. Rows include Boloneria, Pequeños, Grandes Pequeños, Gravias, and Arenas.

PROPIEDADES FISICAS table with rows: LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, IND. PLASTICIDAD, CLASIFICACION SUCS, and Retention percentages.

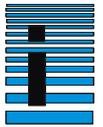
DIAMETROS CARACTERISTICOS table with rows: D16, D35, D40, D50, D60, D65, D84, D90, Dm, Dg.

OBSERVACIONES: section for notes.

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL



Footer section containing laboratory logo, professional information for Federico Pascual Paucar Tito, contact details, and address.



CLASIFICACION DE AGREGADOS INTEGRAL

ASTM D422 - D2216 . D864 - D4318 - D427 - D2487

TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022"

Table with metadata: UBICACIÓN, FECHA, EJECUTA, MUESTRA, SOLICITA, and REGISTRO.

Main data table with columns: D("), Dprom(mm), D("), D(mm), % RETENIDO, %RET. ACUM, %PASANTE. Includes sub-tables for PROPIEDADES FISICAS and DIAMETROS CARACTERISTICOS.

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE ARENA Y GRAVA Y LA MUESTRA TOTAL

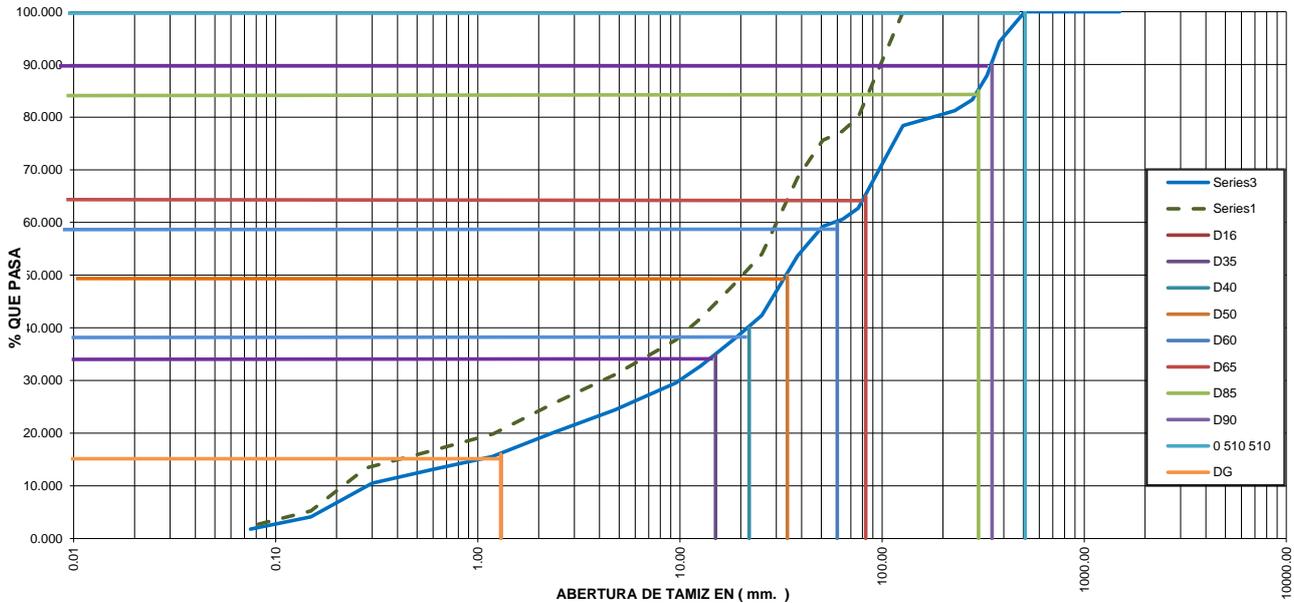


Table with contact information for Laboratorio de Estructuras y Geotecnia, including name, title, and email.

	<b>REGISTRO</b>	<b>FPT -F2</b>
	CONTROL DE CALIDAD	Revisión:
	<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>	Fecha: Julio 2022
		Página: 1 de 1

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022**

**N° CORRELATIVO : 1F2**

**SOLICITA: Bach. Miguel Angel Rios Colque**

**N° CALICATA: C-1**

**MUESTREADO POR : PERSONAL DE LAB. FPT**

**UBICACIÓN: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA**

**ENSAYADO POR : PERSONAL DE LAB. FPT**

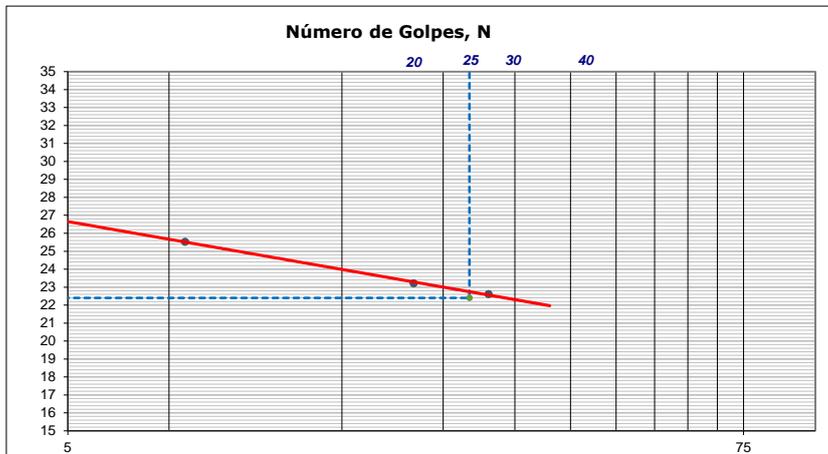
**FECHA DE ENSAYO : Julio 2022**

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b> (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g	43.94	38.28	32.68
Peso de Tarro + Suelo Seco	g	40.56	34.24	29.41
Peso de Agua	g	3.38	4.04	3.27
Peso del Tarro	g	26.27	16.84	14.95
Peso del Suelo Seco	g	13.24	17.40	14.46
Contenido de Humedad	%	25.5	23.2	22.6
Número de Golpes		8	20	27

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g		
Peso de Agua	g		
Peso del Tarro	g		
Peso del Suelo Seco	g		
Contenido de Humedad	%		

<b>TEMPERATURA DE SECADO</b>	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	68.02 %

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:

$$LL^n = W^n (N/25)^{0.121} = k * W^n$$

NP

LL<sup>n</sup> = Un punto de límite líquido, %

N = Número de golpes

W<sup>n</sup> = Contenido de humedad, %

k = Factor para límite líquido

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>LÍMITES</b>		<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>
<b>LÍQUIDO</b>	<b>PLÁSTICO</b>	
<b>22.4</b>	<b>NP</b>	<b>NP</b>

**OBSERVACIONES:**

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:   <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	Firma:   <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	Firma:

	<b>REGISTRO</b>	<b>FPT -F2</b>
	CONTROL DE CALIDAD	Revisión:
	<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>	Fecha: Julio 2022
		Página: 1 de 1

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022** **N° CORRELATIVO : 1F2**

**SOLICITA:** Bach. Miguel Angel Rios Colque

**N° CALICATA:** C-2 **MUESTREADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**UBICACIÓN:** CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, **ENSAYADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA** **FECHA DE ENSAYO :** Julio 2022

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b> (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g			
Peso de Tarro + Suelo Seco	g			
Peso de Agua	g			
Peso del Tarro	g			
Peso del Suelo Seco	g			
Contenido de Humedad	%			
Número de Golpes				

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g		
Peso de Agua	g		
Peso del Tarro	g		
Peso del Suelo Seco	g		
Contenido de Humedad	%		

<b>TEMPERATURA DE SECADO</b>	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	68.02 %

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:  
 $LL^n = W^n (N/25)^{0.121} = k * W^n$   
 NP  
 LL<sup>n</sup> = Un punto de límite líquido, %  
 N = Número de golpes  
 W<sup>n</sup> = Contenido de humedad, %  
 k = Factor para límite líquido

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>LÍMITES</b>		<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>
<b>LÍQUIDO</b>	<b>PLÁSTICO</b>	
<b>NP</b>	<b>NP</b>	<b>NP</b>

**OBSERVACIONES:**

---



---

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:   LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA Federico Pascual Paucar Tito INGENIERO CIVIL, CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	Firma:   LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA Federico Pascual Paucar Tito INGENIERO CIVIL, CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	Firma:

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022** **N° CORRELATIVO : 1F2**

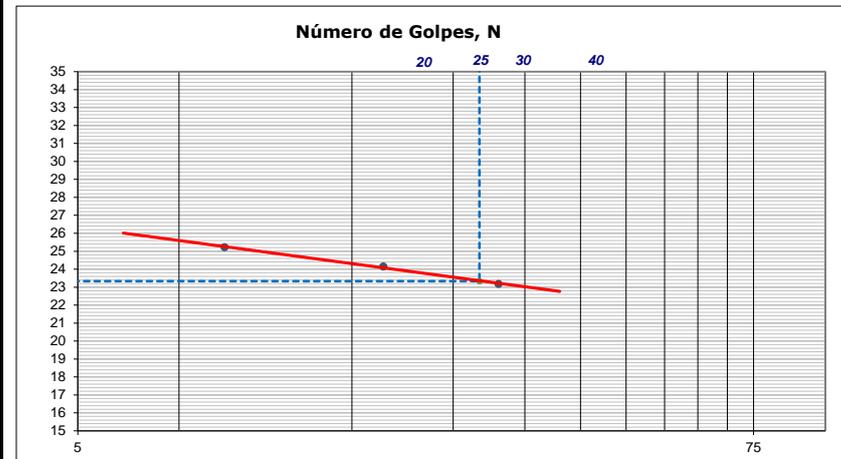
**SOLICITA:** Bach. Miguel Angel Rios Colque  
**N° CALICATA:** C-3 **MUESTREADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT  
**UBICACIÓN:** CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA **ENSAYADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT  
**FECHA DE ENSAYO :** Julio 2022

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b> (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g	43.81	38.12	32.49
Peso de Tarro + Suelo Seco	g	40.47	33.98	29.19
Peso de Agua	g	3.34	4.14	3.30
Peso del Tarro	g	26.27	16.84	14.95
Peso del Suelo Seco	g	13.24	17.14	14.24
Contenido de Humedad	%	25.2	24.2	23.2
Número de Golpes		9	17	27

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g		
Peso de Agua	g		
Peso del Tarro	g		
Peso del Suelo Seco	g		
Contenido de Humedad	%		

<b>TEMPERATURA DE SECADO</b>	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	68.02 %

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:  
 $LL^n = W^n (N/25)^{0.121} = k * W^n$   
 NP  
 LL<sup>n</sup> = Un punto de límite líquido, %  
 N = Número de golpes  
 W<sup>n</sup> = Contenido de humedad, %  
 k = Factor para límite líquido

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>LÍMITES</b>		<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>
<b>LÍQUIDO</b>	<b>PLÁSTICO</b>	
<b>23.3</b>	<b>NP</b>	<b>NP</b>

**OBSERVACIONES:**

---



---

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	

	<b>REGISTRO</b>	<b>FPT -F2</b>
	CONTROL DE CALIDAD	Revisión:
	<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>	Fecha: Julio 2022
		Página: 1 de 1

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022** N° CORRELATIVO : 1F2

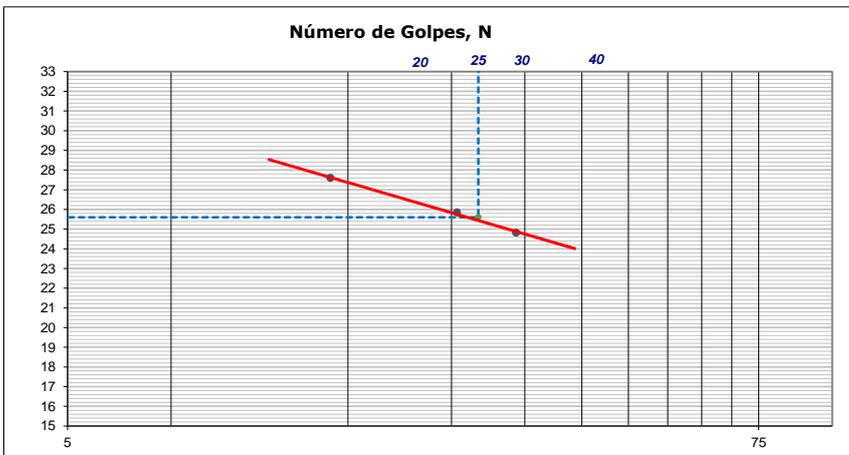
**SOLICITA:** Bach. Miguel Angel Rios Colque **MUESTREADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**N° CALICATA:** C-4 **ENSAYADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**UBICACIÓN:** CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA **FECHA DE ENSAYO :** Julio 2022

LÍMITE LÍQUIDO (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g	45.67	48.39	41.49
Peso de Tarro + Suelo Seco	g	41.47	41.91	36.22
Peso de Agua	g	4.20	6.48	5.27
Peso del Tarro	g	26.25	16.84	14.98
Peso del Suelo Seco	g	15.22	25.07	21.24
Contenido de Humedad	%	27.6	25.8	24.8
Número de Golpes		14	23	29

LÍMITE PLÁSTICO			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g	14.40	14.29
Peso de Tarro + Suelo Seco	g	14.25	14.17
Peso de Agua	g	0.15	0.12
Peso del Tarro	g	13.63	13.60
Peso del Suelo Seco	g	0.62	0.57
Contenido de Humedad	%	23.9	21.1



--

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	71.65 %

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

Ecuación de cálculo:  
 $LL^n = W^n (N/25)^{0.121} = k * W^n$

NP  
 LL<sup>n</sup> = Un punto de límite líquido, %  
 N = Número de golpes  
 W<sup>n</sup> = Contenido de humedad, %  
 k = Factor para límite líquido

RESULTADOS OBTENIDOS		
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
LÍQUIDO	PLÁSTICO	
<b>25.6</b>	<b>22.5</b>	<b>3.1</b>

**OBSERVACIONES:**

---

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022** **N° CORRELATIVO : 1F2**

**SOLICITA: Bach. Miguel Angel Rios Colque**

**N° CALICATA: C-5** **MUESTREADO POR : PERSONAL DE LAB. FPT**

**UBICACIÓN: CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA** **ENSAYADO POR : PERSONAL DE LAB. FPT**

**FECHA DE ENSAYO : Julio 2022**

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b> (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g			
Peso de Tarro + Suelo Seco	g			
Peso de Agua	g			
Peso del Tarro	g			
Peso del Suelo Seco	g			
Contenido de Humedad	%			
Número de Golpes				

<b>TEMPERATURA DE SECADO</b>	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	68.02 %

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g		
Peso de Agua	g		
Peso del Tarro	g		
Peso del Suelo Seco	g		
Contenido de Humedad	%		

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:  
 $LL^n = W^n (N/25)^{0.121} = k * W^n$   
 NP  
 LL<sup>n</sup> = Un punto de límite líquido, %  
 N = Número de golpes  
 W<sup>n</sup> = Contenido de humedad, %  
 k = Factor para límite líquido

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>LÍMITES</b>		<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>
<b>LÍQUIDO</b>	<b>PLÁSTICO</b>	
<b>NP</b>	<b>NP</b>	<b>NP</b>

**OBSERVACIONES:**

---



---

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	

**TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES - MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA 2022** N° CORRELATIVO : 1F2

**SOLICITA:** Bach. Miguel Angel Rios Colque **MUESTREADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**N° CALICATA:** C-6 **ENSAYADO POR :** PERSONAL DE LAB. FPT

**UBICACIÓN:** CC.PP. LOS ANGELES, DISTRITO DE MOQUEGUA. PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA **FECHA DE ENSAYO :** Julio 2022

LÍMITE LÍQUIDO (método usado: "A" multipunto ó "B" unipunto)				
Tarro (Recipiente)	N°	1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g			
Peso de Tarro + Suelo Seco	g			
Peso de Agua	g			
Peso del Tarro	g			
Peso del Suelo Seco	g			
Contenido de Humedad	%			
Número de Golpes				

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	Ambiente
Temperatura de Secado:	110°C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en N° 40:	68.02 %

LÍMITE PLÁSTICO			
Tarro (Recipiente)	N°	A	B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g		
Peso de Agua	g		
Peso del Tarro	g		
Peso del Suelo Seco	g		
Contenido de Humedad	%		

N	K
20	0.973
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:  
 $LL^N = W^N (N/25)^{0.121} = k * W^N$   
 NP  
 LL<sup>N</sup> = Un punto de límite líquido, %  
 N = Número de golpes  
 W<sup>N</sup> = Contenido de humedad, %  
 k = Factor para límite líquido

RESULTADOS OBTENIDOS		
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
LÍQUIDO	PLÁSTICO	
<b>NP</b>	<b>NP</b>	<b>NP</b>

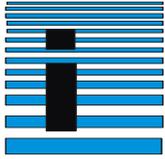
**OBSERVACIONES:**

---



---

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	 <b>Federico Pascual Paucar Tito</b> INGENIERO CIVIL CIP. 44210 JEFE DE LABORATORIO	



**FEDERICO PAUCAR TITO**

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G  
ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
fpaucart@gmail.com

Documento:

Fecha: JULIO 2022

Originado por: FPT

Rev.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)  
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Registro:

PFE-01-MARC-2022

**REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488**

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

**CALICATA** : C - 1 **PROF.** : 3.3 m

**RESPONSABLE** : FPT **NIVEL FREÁTICO** : 1.0 m

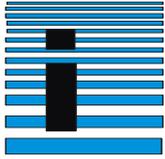
**FECHA** : OCTUBRE 2021

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A V I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		<p>NIVEL FREATICO</p> <p>MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO</p>	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				
3.20				
3.30				

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Federico Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL CIP. 44270  
JEFE DE LABORATORIO



**FEDERICO PAUCAR TITO**

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G  
ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
fpaucart@gmail.com

Documento:

Fecha: JULIO 2022

Originado por: FPT

Rev.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)  
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Registro:

PFE-02-MARC-2022

### REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

**CALICATA** : C - 2

**PROF.** : 3.0 m

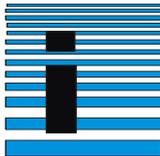
**RESPONSABLE** : FPT

**NIVEL FREÁTICO** : 1.7 m

**FECHA** : JULIO 2022

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		<p>NIVEL FRATICO</p> <p>MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO</p> <p>LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA    <b>Federico Paucar Tito</b>            INGENIERO CIVIL CIP. 44210            JEFE DE LABORATORIO</p>	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				

	<b>FEDERICO PAUCAR TITO</b> <small>AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G          ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA          fpaucart@gmail.com</small>	Documento:		Rev.
		Fecha:	JULIO 2022	
		Originado por:	FPT	
		ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)		
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS				
Registro:	PFE-03-MARC-2022			

**REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488**

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

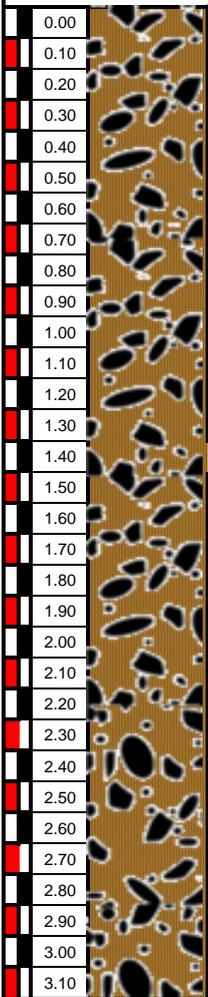
**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

**CALICATA** : C - 3 **PROF.** : 3.1 m

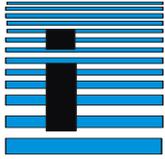
**RESPONSABLE** : FPT **NIVEL FREÁTICO** : 1.4 m

**FECHA** : JULIO 2022

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A V I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		<p align="center">MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO</p>	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				

  
**Federico Paucar Tito**  
 INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
 JEFE DE LABORATORIO



**FEDERICO PAUCAR TITO**

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G  
ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
fpaucart@gmail.com

Documento:

Fecha: OCTUBRE 2021

Originado por: FPT

Rev.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS \_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)  
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Registro:

PFE-04-MARC-2022

**REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488**

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

**CALICATA** : C - 4

**PROF.** : 3.3 m

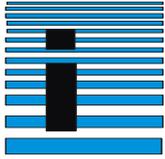
**RESPONSABLE** : FPT

**NIVEL FREÁTICO** : 1.4 m

**FECHA** : JULIO 2022

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A V I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		<p>NIVEL FREATICO</p> <p>MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO</p>	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				
3.20				
3.30				



**FEDERICO PAUCAR TITO**

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G  
ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
fpaucart@gmail.com

Documento:

Fecha: JULIO 2022

Originado por: FPT

Rev.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS \_REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)  
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Registro:

PFE-05-MARC-2022

**REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488**

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

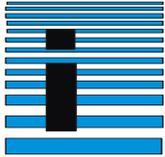
**CALICATA** : C - 5 **PROF.** : 3.3 m

**RESPONSABLE** : FPT **NIVEL FREÁTICO** : 0.8 m

**FECHA** : JULIO 2022

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		<p>NIVEL FREATICO</p> <p>MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO</p> <p>LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA</p> <p><i>Federico Paucar Tito</i></p> <p>INGENIERO CIVIL CIP. 44210</p> <p>JEFE DE LABORATORIO</p>	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				
3.20				
3.30				



**FEDERICO PAUCAR TITO**

AV INDUSTRIAL 712 AREQUIPA - AV DE LA CULTURA D-10 G  
ALBARRACIN TACNA- JR GRAU 127 MOQUEGUA  
fpaucart@gmail.com

Documento:

Fecha: JULIO 2022

Originado por: FPT

Rev.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, REGISTRO DE EXCAVACIÓN (ASTM D 2488)  
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Registro:

PFE-06-MARC-2022

**REGISTRO DE EXCAVACION ASTM D 2488**

**SERVICIO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022

**SOLICITA** : BACH. MIGUEL ANGEL RIOS COLQUE

**CALICATA** : C - 2

**PROF.** : 3.2 m

**RESPONSABLE** : FPT

**NIVEL FREÁTICO** : 0.8 m

**FECHA** : JULIO 2022

**UBICACIÓN** : CC.PP. LOS ANGELES, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA

PROF. (m)	G R A V I C O	DESCRIPCION DEL SUELO:	CLASIFICACION	N° MUESTRA
			SUCS	
0.00		MATERIAL PRACTICAMENTE LIMPIO DE FINOS, MAL GRADUADO DE CLASIFICACION S.U.C.S. GP GRAVA MAL GRADUADA, SE ENCONTRO NIVEL FREATICO	GP	M1
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				
3.20				

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS Y GEOTECHNIA  
Federico Pascual Paucar Tito  
INGENIERO CIVIL CIP. 44210  
JEFE DE LABORATORIO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
**Atención al Cliente:** 975 193 739  
**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0403-2022



Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

- Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
- Instrumento** : TAMIZ
  - Marca / Fabricante** : FORNEY
  - N° de Malla** : 1/2"
  - Número de serie** : 1/2"BS8F637139
  - Código de identificación** : No indica
- Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
- Fecha de calibración** : 2022-05-02

- Abertura nominal** : 12,5 mm
- Diámetro del bastidor** : 8 pulgadas / 203,2 mm
- Procedencia** : No indica
- Ubicación** : No indica

### 6. Método de calibración

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 20,5 °C Final : 20,3 °C  
Humedad relativa : Inicial : 53,7 %H.R. Final : 54,6 %H.R.

### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04712-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIERREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

## 10. RESULTADOS

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	12,500 mm
Variación de abertura promedio : $\pm Y$	0,346 mm
Máxima variación de abertura : +X	0,750 mm
Diámetro nominal del alambre	2,500 mm
Diámetro mínimo del alambre	2,100 mm
Diámetro máximo del alambre	2,900 mm

### Abertura en dirección x

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
12,400	0,023	0,062	0,100	12,154	12,846	13,250	0,268

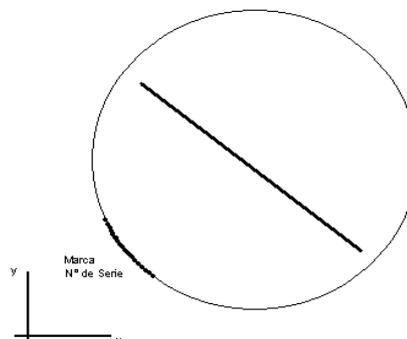
### Abertura en dirección y

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
12,344	0,031	0,086	0,156	12,154	12,846	13,250	0,268

### Diámetro del alambre

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )
2,769	0,013	-0,269	2,778	0,012	-0,278	2,100	2,900

### Gráfico referencial del tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
**Atención al Cliente:** 975 193 739  
**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0402-2022



Expediente : 2A00159

Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

1. **Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

2. **Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua

3. **Instrumento** : TAMIZ

• <b>Marca / Fabricante</b>	: FORNEY	• <b>Abertura nominal</b>	: 25 mm
• <b>N° de Malla</b>	: 1"	• <b>Diámetro del bastidor</b>	: 8 pulgadas / 203,2 mm
• <b>Número de serie</b>	: 1"BS8F723303	• <b>Procedencia</b>	: No indica
• <b>Código de identificación</b>	: No indica	• <b>Ubicación</b>	: No indica

4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.

5. **Fecha de calibración** : 2022-05-02

6. **Método de calibración**

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

7. **Trazabilidad**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	: Inicial : 20,4 °C	Final : 20,5 °C
Humedad relativa	: Inicial : 53,7 %H.R.	Final : 54,6 %H.R.

9. **Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04711-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIERREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

## 10. RESULTADOS

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	25,000 mm
Variación de abertura promedio : $\pm Y$	0,682 mm
Máxima variación de abertura : +X	1,240 mm
Diámetro nominal del alambre	3,550 mm
Diámetro mínimo del alambre	3,000 mm
Diámetro máximo del alambre	4,100 mm

### Abertura en dirección x

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
24,982	0,049	0,117	0,018	24,318	25,682	26,240	----

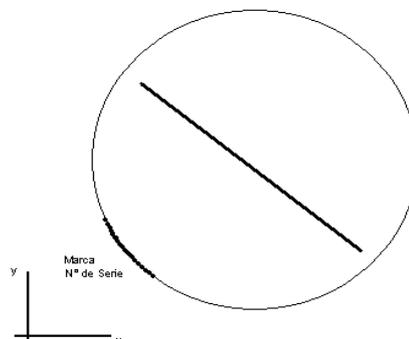
### Abertura en dirección y

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
24,990	0,064	0,152	0,010	24,318	25,682	26,240	----

### Diámetro del alambre

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )
3,783	0,012	-0,233	3,783	0,010	-0,233	3,000	4,100

### Gráfico referencial del tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
**Atención al Cliente:** 975 193 739  
**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0401-2022



Expediente : 2A00159

Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

1. **Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

2. **Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua

3. **Instrumento** : TAMIZ

• <b>Marca / Fabricante</b>	: FORNEY	• <b>Abertura nominal</b>	: 9,5 mm
• <b>N° de Malla</b>	: 3/8"	• <b>Diámetro del bastidor</b>	: 8 pulgadas / 203,2 mm
• <b>Número de serie</b>	: 3/8"BS8F640219	• <b>Procedencia</b>	: U.S.A.
• <b>Código de identificación</b>	: No indica	• <b>Ubicación</b>	: No indica

4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.

5. **Fecha de calibración** : 2022-05-02

6. **Método de calibración**

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

7. **Trazabilidad**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	: Inicial : 20,2 °C	Final : 20,3 °C
Humedad relativa	: Inicial : 54,1 %H.R.	Final : 54,1 %H.R.

9. **Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04710-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIERREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

## 10. RESULTADOS

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	9,500 mm
Variación de abertura promedio : $\pm Y$	0,265 mm
Máxima variación de abertura : +X	0,610 mm
Diámetro nominal del alambre	2,240 mm
Diámetro mínimo del alambre	1,900 mm
Diámetro máximo del alambre	2,600 mm

### Abertura en dirección x

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
9,557	0,012	0,030	-0,057	9,235	9,765	10,110	0,211

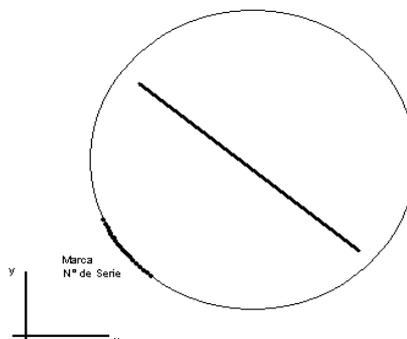
### Abertura en dirección y

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
9,542	0,012	0,030	-0,042	9,235	9,765	10,110	0,211

### Diámetro del alambre

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )
2,334	0,012	-0,094	2,327	0,009	-0,087	1,900	2,600

### Gráfico referencial del tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
**Atención al Cliente:** 975 193 739  
**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0400-2022



Expediente : 2A00159  
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-05-02

- Solicitante** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- Dirección** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua
- Instrumento** : TAMIZ
  - **Marca / Fabricante** : FORNEY
  - **N° de Malla** : N° 4
  - **Número de serie** : 4BS8F841744
  - **Código de identificación** : No indica
- Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
- Fecha de calibración** : 2022-05-02

- **Abertura nominal** : 4,75 mm
- **Diámetro del bastidor** : 8 pulgadas / 203,2 mm
- **Procedencia** : No indica
- **Ubicación** : No indica

### 6. Método de calibración

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-196	Proyector de Perfiles	LLA-439-2021 / INACAL-DM.

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 20,3 °C Final : 20,5 °C  
Humedad relativa : Inicial : 55,5 %H.R. Final : 54,6 %H.R.

### 9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04709-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

## 10. RESULTADOS

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	4,750 mm
Variación de abertura promedio : $\pm Y$	0,135 mm
Máxima variación de abertura : $+X$	0,370 mm
Diámetro nominal del alambre	1,600 mm
Diámetro mínimo del alambre	1,300 mm
Diámetro máximo del alambre	1,900 mm

### Abertura en dirección x

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
4,760	0,005	0,009	-0,010	4,615	4,885	5,120	0,118

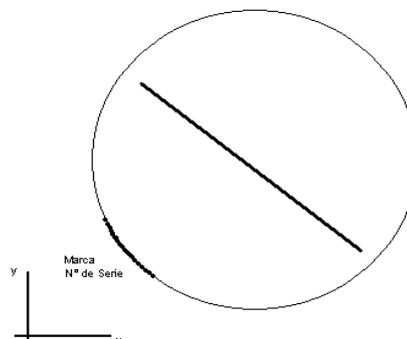
### Abertura en dirección y

Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Desviación estándar ( mm )	Error ( mm )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la abertura promedio		Máxima Variación de la abertura ( mm )	Máxima desviación estándar ( mm )
				Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )		
4,772	0,007	0,016	-0,022	4,615	4,885	5,120	0,118

### Diámetro del alambre

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Promedio ( mm )	Incertidumbre ( mm )	Error ( mm )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( mm )	Máximo ( mm )
1,641	0,014	-0,041	1,629	0,007	-0,029	1,300	1,900

### Gráfico referencial del tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181

**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

**Atención al Cliente:** 975 193 739

**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0399-2022



Expediente : 2A00159

Fecha de emisión : 2022-05-02

Página 1 de 2

1. **SOLICITANTE** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

2. **DIRECCIÓN** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua

3. **INSTRUMENTO** : TAMIZ

Marca : FORNEY

Abertura nominal : 150 µm

N° de Malla : N° 100

Diámetro de bastidor : 8 pulgadas / 203,2 mm

N° de serie : 100BS8F842625

Procedencia : No indica

Código de ident. : No indica

Ubicación : No indica

4. **FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Calibrado el 2022-05-02 en el laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.

5. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

6. **TRAZABILIDAD**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Proyector de Perfiles IL-196 con Certificado de Calibración N° LLA-439-2021 de INACAL-DM.

7. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

Temperatura ambiental : Inicial : 20,5 °C

Final : 20,8 °C

Humedad relativa : Inicial : 53,7 %H.R.

Final : 56,4 %H.R.

8. **OBSERVACIONES**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04708-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

**9. RESULTADOS**

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	150,00 $\mu\text{m}$
Variación de apertura promedio : $\pm Y$	6,00 $\mu\text{m}$
Máxima variación de apertura : $+X$	38,00 $\mu\text{m}$
Diámetro nominal del alambre	100,00 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo del alambre	85,00 $\mu\text{m}$
Diámetro máximo del alambre	115,00 $\mu\text{m}$

**Abertura en dirección x**

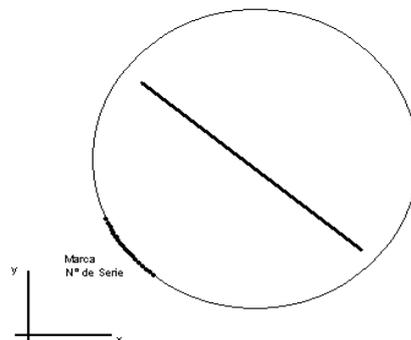
Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Desviación estándar ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la apertura promedio		Máxima Variación de la apertura ( $\mu\text{m}$ )	Máxima desviación estandar ( $\mu\text{m}$ )
				Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )		
143,62	7	2,85	6,38	144,00	156,00	188,00	11,86

**Abertura en dirección y**

Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Desviación estándar ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la apertura promedio		Máxima Variación de la apertura ( $\mu\text{m}$ )	Máxima desviación estandar ( $\mu\text{m}$ )
				Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )		
146,96	7	2,37	3,04	144,00	156,00	188,00	11,86

**Diámetro del alambre**

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )
103,30	7	-3,30	104,15	7	-4,15	85,00	115,00

**Gráfico referencial del tamiz**


FIN DEL DOCUMENTO



# METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú **Central Telefónica:** (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181  
**Consulta Técnica:** (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256  
**Atención al Cliente:** 975 193 739  
**E-mail:** ventas@metroil.com.pe / **Web:** www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACD-0398-2022



Expediente : 2A00159  
Fecha de emisión : 2022-05-02  
Página 1 de 2

1. **SOLICITANTE** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.

2. **DIRECCIÓN** : Calle Miguel Grau N° 127 Interior 1 - Mariscal Nieto - Moquegua

3. **INSTRUMENTO** : TAMIZ

Marca	: FORNEY	Abertura nominal	: 75 µm
N° de Malla	: N° 200	Diámetro de bastidor	: 8 pulgadas / 203,2 mm
N° de serie	: 200BS8F875297	Procedencia	: No indica
Código de ident.	: No indica		
Ubicación	: No indica		

4. **FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Calibrado el 2022-05-02 en el laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.

5. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por medición directa, tomando como referencia el PC-ML-005 Rev. 10 : "Procedimiento de Calibración de Tamices" de METROIL S.A.C.

6. **TRAZABILIDAD**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de METROIL S.A.C., en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Proyector de Perfiles IL-196 con Certificado de Calibración N° LLA-439-2021 de INACAL-DM.

7. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

Temperatura ambiental	:	Inicial	: 20,4 °C	Final	: 20,6 °C
Humedad relativa	:	Inicial	: 53,7 %H.R.	Final	: 55,5 %H.R.

8. **OBSERVACIONES**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04707-22.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

  
  
**JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ**  
Laboratorio de Calibración

**9. RESULTADOS**

Datos técnicos del tamiz según ASTM E11-20	
Abertura nominal del tamiz	75,00 $\mu\text{m}$
Variación de apertura promedio : $\pm Y$	3,70 $\mu\text{m}$
Máxima variación de apertura : $+X$	26,00 $\mu\text{m}$
Diámetro nominal del alambre	50,00 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo del alambre	43,00 $\mu\text{m}$
Diámetro máximo del alambre	58,00 $\mu\text{m}$

**Abertura en dirección x**

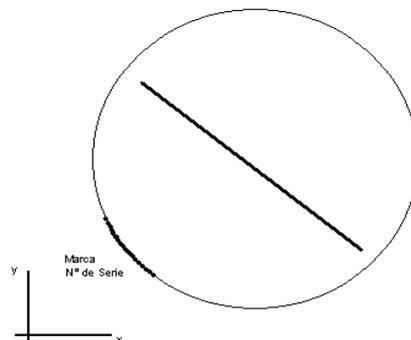
Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Desviación estándar ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la apertura promedio		Máxima Variación de la apertura ( $\mu\text{m}$ )	Máxima desviación estandar ( $\mu\text{m}$ )
				Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )		
74,39	5	1,80	0,61	71,30	78,70	101,00	8,04

**Abertura en dirección y**

Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Desviación estándar ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Según ASTM E11-20			
				Variación de la apertura promedio		Máxima Variación de la apertura ( $\mu\text{m}$ )	Máxima desviación estandar ( $\mu\text{m}$ )
				Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )		
74,00	5	1,11	1,00	71,30	78,70	101,00	8,04

**Diámetro del alambre**

Diámetro en dirección x			Diámetro en dirección y			Según ASTM E11-20	
Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Promedio ( $\mu\text{m}$ )	Incertidumbre ( $\mu\text{m}$ )	Error ( $\mu\text{m}$ )	Diámetro del alambre	
						Mínimo ( $\mu\text{m}$ )	Máximo ( $\mu\text{m}$ )
53,10	5	-3,10	52,30	5	-2,30	43,00	58,00

**Gráfico referencial del tamiz**


FIN DEL DOCUMENTO



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

## **METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.- METROIL S.A.C.**

### **Laboratorio de Calibración**

Av. Venezuela N° 2040, distrito de Lima, departamento de Lima

Con base en la norma

### **NTP-ISO/IEC 17025:2017 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-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de renovación: 13 de abril de 2019

Fecha de Vencimiento: 12 de abril de 2023

**ESTELA CONTRERAS JUGO**  
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0345-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda de Contrato N°013-2015/INDECOPI-SNA

Registro N° : LC - 001

Fecha de emisión: 03 de junio de 2019

*El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados) al momento de hacer uso del presente certificado.*

*La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).*

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio \_\_\_\_\_ Longitud \_\_\_\_\_  
*Laboratory* \_\_\_\_\_ *length* \_\_\_\_\_

Código N° \_\_\_\_\_ E068-0115A-2022-2  
*Code N°* \_\_\_\_\_

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

- |  |   |
|--|---|
| <b>a. Solicitante:</b><br><i>Applicant</i>                           | <b>FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.</b>  |
| <b>b. Dirección solicitante:</b><br><i>Applicant address</i>         | <b>Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1, Mariscal Nieto - Moquegua.</b>                           |
| <b>c. Instrumento de medida:</b><br><i>Measuring instrument</i>      | <b>COPA CASAGRANDE</b>  |
| <b>d. Marca:</b><br><i>Manufacturer / Brand</i>                      | <b>HUMBOLDT MFG. CO.</b>  |
| <b>e. Modelo:</b><br><i>Model:</i>                                   | <b>H-4226</b>   |
| <b>f. Número de serie:</b><br><i>Serial Number:</i>                  | <b>188</b>  |
| <b>g. Identificación:</b><br><i>Internal code</i>                    | <b>No indica</b>  |
| <b>h. Lugar de calibración:</b><br><i>Calibration Place</i>          | <b>Laboratorio de LO JUSTO S.A.C.</b>   |
| <b>i. Fecha de calibración:</b><br><i>Calibration Date</i>           | <b>2022-01-11</b>   |
| <b>j. Supervisor de Laboratorio:</b><br><i>Laboratory Supervisor</i> | <b>Fuentes Velasquez Alexander R.<br/>Supervisor de Laboratorio<br/>Laboratory Supervisor</b> |
| <b>k. Signatario autorizado:</b><br><i>Authorized signatory</i>      |   |

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

Laboratorio Longitud  
 Laboratory length

Código N° E068-0115A-2022-2  
 Code N°

**1 Información del instrumento:**

*Instrument Information:*

**Intervalo de medición** : No aplica      **Procedencia** : USA

**Etiqueta de Calibración N° : 88277**

**2 Trazabilidad Metrológica :**

*Metrological Traceability:*

Vernier digital con resolución de 0,01 mm, con certificado de calibración MLP-001-2021.

Cinta métrica Clase I de 1 mm, con certificado de calibración LLA-441-2020.

Balanza Mettler Toledo SG32001 con certificado de calibración INTERNO-2021-51-6.

**3 Instrumentos auxiliares :**

*Instruments auxiliary :*

Termohigrómetro marca ETI Ltd., con certificado de calibración TE-301-2021.

**4 Método de calibración:**

*Calibration method:*

Se utilizó el procedimiento de calibración PC – LJ – 028. Y se tomó la Norma Técnica ASTM D-4318-17 como referencia.

**5 Condiciones Ambientales:**

*Environmental conditions:*

Temperatura Ambiente promedio : 20,6 °C ± 0 °C

Humedad Relativa promedio : 47,5 % ± 0,5 %

**6 Resultados de Calibración:**

*Results of Calibration:*

**- Base**

Medida	Valor Nominal	Valor Medido	Incertidumbre	Tolerancia ±
Largo ( mm )	150,0	150,43	0,03	2,0
Ancho ( mm )	125,0	125,11	0,04	2,0
Altura ( mm )	50,0	50,39	0,05	2,0

**- Taza**

Medida	Valor Nominal	Valor Medido	Incertidumbre	Tolerancia ±
Masa ( g )	200,0	194,4	0,1	15,0
Diámetro ( mm )	108,0	106,52	0,05	0,5
Profundidad ( mm )	27,0	27,20	0,05	0,5
Espesor ( mm )	2,0	2,04	0,04	0,1
Deja Caer ( mm )	10,0	10,00	0,01	---
Diámetro huella ( mm )	< 10	7,36	0,34	---

Laboratorio \_\_\_\_\_ Longitud \_\_\_\_\_  
Laboratory \_\_\_\_\_ length \_\_\_\_\_

Código N° \_\_\_\_\_ E068-0115A-2022-2  
Code N° \_\_\_\_\_

**Diagrama del Instrumento:**  
Instrument Diagram:



**7 Notas y aclaraciones:**

*Notes and clarifications:*

La incertidumbre combinada se calcula considerando las contribuciones de los estándares, el procedimiento de calibración y la calibración del propio instrumento. El valor de incertidumbre corresponde a la incertidumbre combinada multiplicada por un factor de cobertura  $k = 2$  para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%. La incertidumbre de la medición típica ha sido determinada por el documento: Guía de expresión de la incertidumbre de la medición, primera edición septiembre 2008.

*The combined uncertainty is calculated by considering the contributions the standards, the calibration procedure and calibration of the instrument itself. The uncertainty value corresponds to the combined uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  for a confidence level of approximately 95%. The uncertainty of the typical measurement has been determined by Guide to the expression of uncertainty in measurement, First edition September 2008*

Este Certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.

Se colocó una etiqueta de color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. en el equipo y está identificada con el N° 88277 .

**8 Observaciones y comentarios:**

*Observations and comments:*

**\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\***

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

**Laboratorio** Masa **Código N°** E068-0115A-2022-3  
*Laboratory* Mass *Code N°*

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultacertificados@lojustosac.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultacertificados@lojustosac.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:** **FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.**  
*Applicant*
- b. Dirección solicitante:** **Cal. Miguel Grau N° 127 Int. 1 Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua**  
*Applicant address*
- c. Instrumento de medida:** **Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático**  
*Measuring instrument*
- d. Marca:** **Scale**  
*Manufacturer / Brand*
- e. Modelo:** **No indica**  
*Model:*
- f. Numero de serie:** **No indica**  
*Serial Number:*
- g. Identificación:** **No indica**  
*Internal code*
- h. Lugar de calibración:** **Laboratorio de masa de LO JUSTO S.A.C.**  
*Calibration Place*
- i. Fecha de calibración:** **2022-01-11**  
*Calibration Date*
- j. Supervisor de Laboratorio:** **Gian Carlos, Malca Correa**  
*Laboratory Supervisor* **Supervisor de Laboratorio**  
*Laboratory Supervisor*
- k. Signatario autorizado:**  
*Authorized signatory*

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C. Certificados sin firma digital carecen de validez.

FT00-INRE-Edición digital 00

ISO / IEC 17025









# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

ISO / IEC 17025

**Laboratorio** Temperatura **Código N°** E068-0115A-2022-6  
*Laboratory* *Temperature* *Code N°*

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojusto.com](mailto:consultacertificados@lojusto.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojusto.com](mailto:consultacertificados@lojusto.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:** *Applicant* **FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.**
- b. Dirección solicitante:** *Applicant address* **Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua**
- c. Instrumento de medida:** *Measuring instrument* **Horno**
- d. Marca:** *Manufacturer / Brand* **Thermo Scientific**
- e. Modelo:** *Model:* **UT 6**
- f. Número de serie:** *Serial Number:* **41139848**
- g. Identificación:** *Internal code* **No indica**
- h. Lugar de calibración:** *Calibration Place* **Laboratorio de Temperatura de LO JUSTO SAC**
- i. Fecha de calibración:** *Calibration Date* **2022-01-20**
- j. Supervisor de Laboratorio:** *Laboratory Supervisor* **Fuentes Velasquez Alexander R. Supervisor de Laboratorio Laboratory Supervisor**
- k. Signatario autorizado:** *Authorized signatory*

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C. Certificados sin firma digital carecen de validez.

FT00-INRE-Edición digital 00

**Laboratorio** Temperatura  
*Laboratory* Temperature

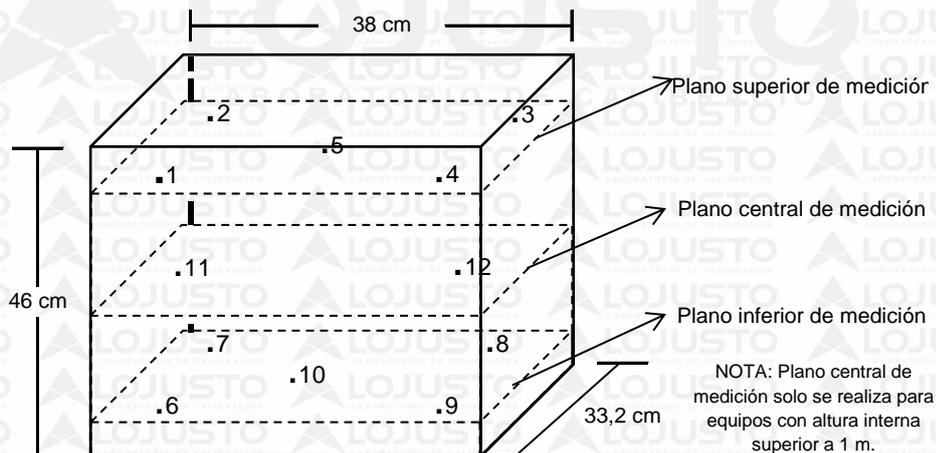
**Código N°** E068-0115A-2022-6  
*Code N°*

**1 Información del instrumento**

*Instrument Information*

- |  |                     |
|--|---------------------|
| <b>1.1 Alcance del Selector:</b>                                       | 0 °C a 250 °C       |
| <b>1.2 Resolución del Selector:</b>                                    | 1 °C                |
| <b>1.3 Instrumento de Verificación de Temperatura:</b>                 | Termómetro Propio   |
| <b>1.4 Ventilación:</b>  | Ventilación Forzada |
| <b>1.5 Temperatura de Trabajo:</b>                                     | 110 °C              |
| <b>1.6 Número de Parrillas:</b>  | 2                   |
| Posición Parrilla N°1 desde base interna:                              | 12 cm               |
| Posición Parrilla N°2 desde base interna:                              | 30 cm               |
| <b>1.7 Material de Ensayo:</b>   | Fuentes de metal    |
| <b>1.8 Porcentaje de Carga:</b>  | 50%                 |
| <b>1.9 Set Trampilla:</b>  | No aplica           |
| <b>1.10 Set Ventilador:</b>  | No aplica           |
| <b>1.11 Tiempo de Calentamiento y/o Enfriamiento y Estabilización:</b> | 2 horas.            |
| <b>1.12 Etiqueta de Calibración:</b>                                   | 88858               |

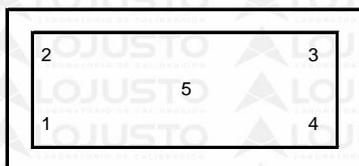
**Distribución de los sensores de temperatura en el equipo durante la medición.**



Plano superior de medición

Plano central de medición

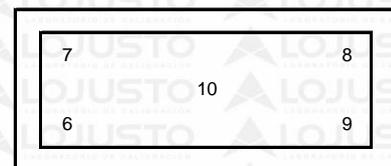
Plano inferior de medición



Ubicado a 41 cm de la base interna



No se realizó



Ubicado a 4,6 cm de la base interna

Los sensores 1; 2; 3; 4; 6; 7; 8 y 9 se ubicaron a cm de la puerta y fondo, y a 6 cm de las paredes laterales.  
Los sensores 5 y 10 se ubicaron en la parte central de cada plano.

**Laboratorio** Temperatura **Código N°** E068-0115A-2022-6  
*Laboratory* Temperature *Code N°*

**2 Trazabilidad :**

*Traceability :*

Trazabilidad	Patrón empleado	Certificado de Calibración
LO JUSTO S.A.C.	Termómetro digital	INTERNO-2021-18-A

**3 Instrumentos auxiliares :**

*Instruments auxiliary :*

- Cinta Métrica código LLT-I-017.
- Crónometro código LE-I-056.
- Medidor de Condiciones Ambientales código LT-I-152.

**4 Procedimiento de calibración:**

*Calibration procedure:*

Método de comparación directa "PC-018 Procedimiento para calibración de medios isotermos con aire como medio termostático (SNM-INDECOPI) Edición 2", Lima - Perú.

**5 Condiciones Ambientales**

*Environmental conditions*

Temperatura Ambiente:	22,9 °C
Humedad Relativa:	45,0 %HR

Laboratorio Temperatura  
 Laboratory Temperature

Código N° E068-0115A-2022-6  
 Code N°

**6 Resultados de Calibración**

Results of Calibration

**TABLA DE RESULTADOS  
 110 °C**

ISO / IEC 17025

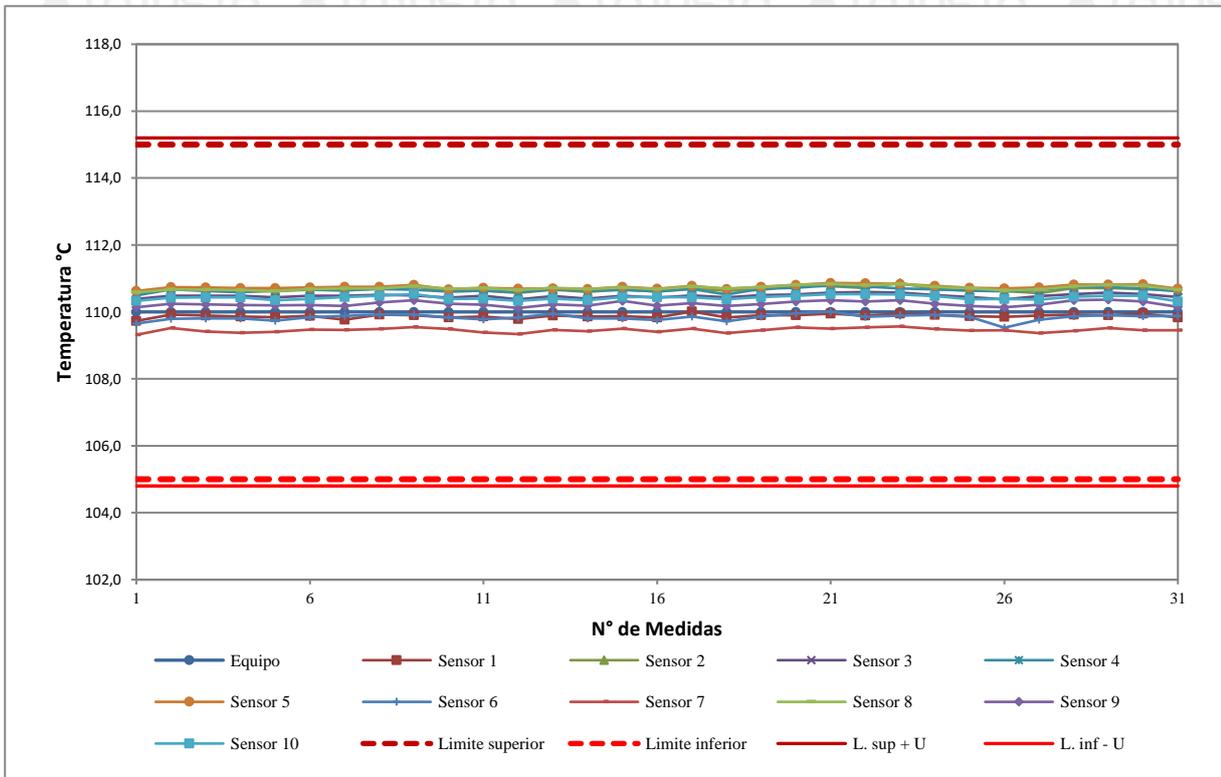
Tiempo del (min.)	T. ind. del instrument	Temperatura en las Posiciones de Medición (°C)												T Prom. °C	Tmax-Tmin °C
		Plano Superior					Plano Inferior					Plano Central			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0	110	109,7	110,5	110,4	110,5	110,6	109,6	109,3	110,6	110,1	110,3	--	--	110,2	1,3
2	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,7	109,8	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,2
4	110	109,9	110,7	110,5	110,6	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
6	110	109,9	110,6	110,5	110,6	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
8	110	109,8	110,6	110,4	110,7	110,7	109,7	109,4	110,6	110,2	110,3	--	--	110,3	1,3
10	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,7	109,8	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
12	110	109,8	110,6	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
14	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,7	110,3	110,5	--	--	110,3	1,3
16	110	109,9	110,8	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,3
18	110	109,8	110,6	110,4	110,6	110,7	109,8	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,2
20	110	109,9	110,6	110,5	110,6	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
22	110	109,8	110,6	110,4	110,6	110,7	109,8	109,3	110,7	110,1	110,3	--	--	110,2	1,4
24	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,7	110,0	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
26	110	109,9	110,6	110,4	110,6	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,3	--	--	110,3	1,3
28	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,8	109,8	109,5	110,7	110,3	110,4	--	--	110,3	1,3
30	110	109,8	110,6	110,4	110,6	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
32	110	110,0	110,7	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,8	110,3	110,4	--	--	110,3	1,3
34	110	109,8	110,6	110,4	110,5	110,7	109,7	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,2	1,3
36	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
38	110	109,9	110,8	110,5	110,7	110,8	110,0	109,5	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,3
40	110	110,0	110,8	110,6	110,8	110,9	110,0	109,5	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,4
42	110	109,9	110,7	110,6	110,8	110,9	109,9	109,5	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,3
44	110	110,0	110,9	110,6	110,7	110,8	109,9	109,6	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,3
46	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,8	110,2	110,5	--	--	110,3	1,3
48	110	109,9	110,6	110,4	110,6	110,7	109,9	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,3
50	110	109,9	110,6	110,4	110,6	110,7	109,5	109,5	110,6	110,1	110,4	--	--	110,2	1,2
52	110	109,9	110,6	110,5	110,7	110,7	109,8	109,4	110,7	110,2	110,4	--	--	110,3	1,4
54	110	109,9	110,7	110,5	110,8	110,8	109,9	109,4	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,4
56	110	109,9	110,7	110,6	110,7	110,8	109,9	109,5	110,8	110,4	110,5	--	--	110,4	1,3
58	110	110,0	110,7	110,5	110,7	110,8	109,9	109,5	110,8	110,3	110,5	--	--	110,4	1,4
60	110	109,8	110,6	110,4	110,6	110,7	109,9	109,5	110,7	110,1	110,3	--	--	110,3	1,2
T. PROM	110	109,9	110,7	110,5	110,7	110,7	109,8	109,5	110,7	110,2	110,4	--	--	<b>110,3</b>	
T. MAX	110	110,0	110,9	110,6	110,8	110,9	110,0	109,6	110,8	110,4	110,5	--	--		
T. MIN	110	109,7	110,5	110,4	110,5	110,6	109,5	109,3	110,6	110,1	110,3	--	--		
DTT	0	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	--	--		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	110,9	0,2
Mínima Temperatura Medida	109,3	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,5	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	1,3	0,2
Estabilidad Medida (±)	0,25	0,10
Uniformidad Medida	1,4	0,2
Selector del equipo	<b>110</b>	

**Laboratorio** Temperatura  
*Laboratory* Temperature

**Código N°** E068-0115A-2022-6  
*Code N°*

**DIAGRAMA DE CALIBRACIÓN  
110 °C**



ISO / IEC 17025

Foto de distribución de los sensores de temperatura y carga durante la calibración



**Laboratorio**  
*Laboratory***Temperatura**  
*Temperature***Código N°**  
*Code N°***E068-0115A-2022-6****7. Notas y aclaraciones:***Notes and clarifications:*

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

- T. PROM** Promedio de la temperatura en un solo punto de medición durante el tiempo de calibración.  
**T. prom** Promedio de las temperaturas en los puntos de medición evaluados para un instante dado.  
**T. MAX** Temperatura máxima.  
**T. MIN** Temperatura mínima.  
**DTT** Desviación de la temperatura en el tiempo.

**8. Observaciones y comentarios:**

\*\*\* Sin observaciones \*\*\*

*Observations and comments*

\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*

## INFORME TÉCNICO AL CERTIFICADO E068-0115A-2022-6

- 1 SOLICITANTE** : FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.
- 2 DIRECCIÓN** : Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1 Moquegua - Mariscal Nieto - Moquegua
- 3 INSTRUMENTO DE MEDIDA** : Horno
- Identificación** : No indica
- 4 TOLERANCIAS** :  $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$

### 5 ANTECEDENTES

- » El solicitante requiere se indique el cumplimiento con las tolerancias correspondientes a sus métodos de ensayo y/o procedimientos.
- » La directriz de INACAL DA-acr-06D en referencia a Opiniones e Interpretaciones, indica "Cuando el Laboratorio de Ensayo o Calibración le sean solicitadas opiniones, interpretaciones, sugerencias o recomendaciones a partir de los resultados del ensayo o calibración, éstas deben hacerse en un documento que no formen parte del informe de ensayo o certificado de calibración" es por ello que las tolerancias de temperatura y el cumplimiento deben hacerse en un documento que no forme parte del certificado acreditado.
- » En relación a los resultados del certificado de calibración se estima la probabilidad de cumplimiento del instrumento con la tolerancia indicada por el solicitante.

### 6 CONCLUSIONES

- » La probabilidad de cumplimiento, según regla de decisión establecida en JCGM 106 Evaluación de datos de medición – El papel de la incertidumbre de medida en la evaluación de la conformidad, se declara sobre:

#### 110 °C ± 5 °C

Valor Máximo:	110,9 °C	Probabilidad de cumplimiento mayor a	99,8%
Valor Mínimo:	109,3 °C	Probabilidad de cumplimiento mayor a	99,8%

**Supervisor de Laboratorio:** Fuentes Velasquez, Alexander R.  
*Laboratory Supervisor*

# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

**Laboratorio** \_\_\_\_\_ **Longitud** \_\_\_\_\_  
*Laboratory* \_\_\_\_\_ *length* \_\_\_\_\_

**Código N°** \_\_\_\_\_ **E261-398B-2022-1**  
*Code N°* \_\_\_\_\_

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultacertificados@lojusto sac.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultacertificados@lojusto sac.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- |  |   |
|--|---|
| <b>a. Solicitante:</b><br><i>Applicant</i>                           | <b>FEDERICO PAUCAR TITO E.I.R.L.</b>  |
| <b>b. Dirección solicitante:</b><br><i>Applicant address</i>         | <b>Cal. Miguel Grau Nro. 127 Int. 1<br/>Moquegua, Mariscal Nieto - Moquegua.</b>              |
| <b>c. Instrumento de medida:</b><br><i>Measuring instrument</i>      | <b>MOLDE PROCTOR ESTÁNDAR O<br/>MODIFICADO</b>  |
| <b>d. Marca:</b><br><i>Manufacturer / Brand</i>                      | <b>Metratesti</b>   |
| <b>e. Modelo:</b><br><i>Model:</i>                                   | <b>No indica</b>  |
| <b>f. Número de serie:</b><br><i>Serial Number:</i>                  | <b>MM-405</b>   |
| <b>g. Identificación:</b><br><i>Internal code</i>                    | <b>No indica</b>  |
| <b>h. Lugar de calibración:</b><br><i>Calibration Place</i>          | <b>Laboratorio de Longitud de<br/>LO JUSTO S.A.C.</b>   |
| <b>i. Fecha de calibración:</b><br><i>Calibration Date</i>           | <b>2022-02-09</b>   |
| <b>j. Supervisor de Laboratorio:</b><br><i>Laboratory Supervisor</i> | <b>Fuentes Velasquez Alexander R.<br/>Supervisor de Laboratorio<br/>Laboratory Supervisor</b> |
| <b>k. Signatario autorizado:</b><br><i>Authorized signatory</i>      |   |

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
 Certificados sin firma digital carecen de validez.

Laboratorio \_\_\_\_\_ Longitud \_\_\_\_\_  
 Laboratory \_\_\_\_\_ length \_\_\_\_\_

Código N° \_\_\_\_\_ E261-398B-2022-1  
 Code N° \_\_\_\_\_

**1 Información del instrumento:**

*Instrument Information:*

**Intervalo de medición** : No indica  
**Resolución** : No indica

**Diametro Nominal** : 6"  
**Procedencia** : No indica

**Etiqueta de Calibración N° : 89513**

**2 Trazabilidad Metrológica :**

*Metrological Traceability:*

Vernier digital con resolución de 0,01 mm, con certificado de calibración EPI-2022-22-1.  
 Vernier digital con resolución de 0,01 mm, con certificado de calibración EPI-2022-22-4.  
 Cinta Métrica UBERMANN con certificado número L-0078-2020.  
 Balanza Mettler Toledo SG32001 con certificado de calibración INTERNO-2021-51-6.

**3 Instrumentos auxiliares :**

*Instruments auxiliary :*

Termohigrómetro, con certificado de calibración TE-301-2021.

**4 Método de calibración:**

*Calibration method:*

Se utilizó el procedimiento de calibración PC – LJ – 028. Y se tomó la Norma Técnica ASTM D 698-12e, D 1557, D 558 ; AASHTO T 99, T180, T 134 como referencia.

**5 Condiciones Ambientales:**

*Environmental conditions:*

Temperatura Ambiente promedio : 21,6 °C ± 0,2 °C  
 Humedad Relativa promedio : 48,5 % ± 0,5 %

**6 Resultados de Calibración:**

*Results of Calibration:*

**- Molde Metálico**

Medida	Valor Nominal	Valor Medido	Incertidumbre	Tolerancia ±
Diámetro interno (mm)	152,40	151,50	0,03	0,66
Altura (mm)	116,43	116,58	0,02	0,13
Volumen geométrico (cm <sup>3</sup> )	2124	2102	2	25

**- Collar (Extensión)**

Medida	Valor Nominal	Valor Medido	Incertidumbre	Tolerancia ±
Altura Extensión (mm)	50,8	60,85	0,04	---

Laboratorio Longitud  
 Laboratory length

Código N° E261-398B-2022-1  
 Code N°

**- Martillo (Pistón)**

Medida	Valor Nominal	Valor Medido	Incertidumbre	Tolerancia ±
Diámetro (mm)	50,8	50,47	0,02	0,25
Altura caída libre (mm)	457,2	400,6	0,0	1,6
Masa (kg)	4,540	45,14	0,01	0,010

**Diagrama del Instrumento:**  
 Instrument Diagram:



**7 Notas y aclaraciones:**

*Notes and clarifications:*

La incertidumbre combinada se calcula considerando las contribuciones de los estándares, el procedimiento de calibración y la calibración del propio instrumento. El valor de incertidumbre corresponde a la incertidumbre combinada multiplicada por un factor de cobertura  $k = 2$  para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%. La incertidumbre de la medición típica ha sido determinada por el documento: Guía de expresión de la incertidumbre de la medición, primera edición septiembre 2008.

*The combined uncertainty is calculated by considering the contributions the standards, the calibration procedure and calibration of the instrument itself. The uncertainty value corresponds to the combined uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  for a confidence level of approximately 95%. The uncertainty of the typical measurement has been determined by Guide to the expression of uncertainty in measurement, First edition September 2008*

Este Certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.

Se colocó una etiqueta de color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. en el equipo y está identificada con el N° 89513 .

**8 Observaciones y comentarios:**

*Observations and comments:*

Se colocó una etiqueta de color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. en la Placa base para cono de asentamiento. y está identificada con el N° 89514

\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*

## **Anexo 9**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### CAPITULO 1

#### 1.1 OBJETIVOS Y ALCANCE

El estudio de impacto ambiental tiene como objetivo formular las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre construcción, construcción y operación del proyecto de investigación (tesis).

El alcance del estudio de impacto ambiental es el siguiente:

- 1) Definición del marco legal ambiental del proyecto.
- 2) Descripción e ilustración de la localización del proyecto.
- 3) Descripción de las características y principales actividades del proyecto investigado.
- 4) Determinación de las áreas de influencia del proyecto investigado.
- 5) Evaluación de los impactos ambientales y sus medidas de mitigación, la cuales deben ser contenidas en el presupuesto.

#### 1.2 METODOLOGÍA

La metodología que se emplea para la formulación del estudio de impacto ambiental para la tesis de investigación: “**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022**”, consta de cuatro etapas que se describen a continuación:

**Etapas 1:** Análisis de la información recopilada y desarrollo de la caracterización ambiental (descripción de los componentes ambientales - o línea base).

**Etapas 2:** Evaluación de impactos ambientales a través de matrices de interacción de las actividades del proyecto y los componentes ambientales, sociales del proyecto.

**Etapas 3:** Formulación de los programas de manejo ambiental, salud ocupacional, seguridad industrial y gestión social.

**Etapas 4:** Elaboración del documento final del estudio de impacto ambiental.

#### 1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental se desarrolló en siete capítulos que se describen a continuación:

- 1) **Capítulo 1:** Presenta el objetivo y alcance, metodología, y contenido del estudio de impacto ambiental.
- 2) **Capítulo 2:** Contiene el marco legal ambiental.
- 3) **Capítulo 3:** Contiene la localización del proyecto.
- 4) **Capítulo 4:** Determinación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
- 5) **Capítulo 5:** Contiene la descripción de la infraestructura prevista y de las actividades preliminares y/o de pre construcción, construcción y operación y mantenimiento de el “**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022**”,
- 6) **Capítulo 6:** Presenta la evaluación ambiental.
- 7) **Capítulo 7:** Contiene el plan de acción o estudio de impacto ambiental, mediante la elaboración de fichas que incluirán los siguientes programas.
  - Manejo de residuos sólidos y líquidos.
  - Manejo de emisiones de polvo y ruido.
  - Manejo de aguas superficiales.
  - Manejo de maquinaria y equipos.
  - Señalización.
  - Salud Ocupacional y - Seguridad Industrial.
  - Plan de emergencia y contingencia.
  - Permisos y/o autorizaciones ambientales.

### CAPITULO 2

#### MARCO LEGAL AMBIENTAL

Para una revisión ágil debe considerarse de la siguiente relación de Normas legales que regulan e inciden en menor o mayor grado en la actividad del proyecto y han sido tomadas en cuenta al momento de elaborar el PMA.

Como bien sabemos en el Perú la Normatividad Ambiental está reglamentada por la Constitución Política del Perú, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento y la Ley General del Ambiente.

Para el sector del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), la normatividad principal la constituye la Resolución Ministerial 052-2012-MINAM, que aprueba la Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), esta norma se establece en el contexto de la Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental - SEIA y su Reglamento Decreto Supremo 019-2009 – MINAM.

#### **MARCO CONSTITUCIONAL:**

Parte pertinente:

- 1) **Título I, Capítulo I artículo. 2 inc.22** (Derechos de la Persona: Derecho a un ambiente equilibrado y adecuado).
- 2) **Título II, Capítulo II** (Del ambiente y de los recursos naturales).

#### **MARCO LEGAL GENERAL:**

##### **LEYES**

- 3) **LEY N° 28611** Ley General del Ambiente.
- 4) **LEY N° 28804** Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental.
- 5) **LEY N° 28852** Ley de Promoción de la Inversión Privada en Reforestación y Agroforestería.
- 6) **LEY N° 29196** Ley de promoción de la producción orgánica o ecológica.
- 7) **LEY N° 29325** Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

##### **DECRETO LEGISLATIVO**

- 8) **DECRETO LEGISLATIVO N° 1013** Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.
- 9) **DECRETO LEGISLATIVO N° 997** Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura.
- 10) **DECRETO LEGISLATIVO N° 1050** Aprueba la Ley General de Sanidad Agraria.

##### **DECRETOS SUPREMOS**

- 11) **DECRETO SUPREMO N° 033-2007-PCM** Aprueban el Procedimiento para la aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental.
- 12) **DECRETO SUPREMO N° 024-2008-PCM** Reglamento de la Ley N° 28804 - Ley que regula la declaratoria de Emergencia Ambiental.
- 13) **DECRETO SUPREMO N° 008-2005-PCM** Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- 14) **DECRETO SUPREMO N° 012-2009-MINAN** Aprueba la política Nacional del Ambiente.
- 15) **DECRETO SUPREMO N° 019-2009-MINAN** Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 16) **DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM** Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- 17) **DECRETO SUPREMO N° 001-2010-AG** Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- 18) **DECRETO SUPREMO N° 002-2009-NINAM** Reglamento sobre transparencia, acceso a la información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- 19) **DECRETO SUPREMO N° 031-2008-AG** Reglamento de Organizaciones y Funciones del Ministerio de Agricultura.
- 20) **DECRETO SUPREMO N° 017-2009-AG** Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- 21) **DECRETO SUPREMO N° 074-2001-PCM** Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- 22) **DECRETO SUPREMO N° 003-2008-MINAN** Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- 23) **DECRETO SUPREMO N° 002-2008-MINAN** Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- 24) **DECRETO SUPREMO N° 023-2009-MINAN** Aprueban Disposiciones para la implementación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el agua.
- 25) **DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM** Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- 26) **DECRETO SUPREMO N° 018-2008-AG** Aprueban Reglamento de la Ley General de Sanidad Agraria.
- 27) **DECRETO SUPREMO N° 016-2000-AG** Aprueban el Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.

##### **RESOLUCIONES DIRECTORALES**

- 28) **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 455-2006-DCG** Aprueban "Normas sobre la Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental".

**RESOLUCIONES**

**29) RESOLUCIÓN DE CONTRALORA N° 637-91-CG** Aprueban directiva que norma procedimientos para cautelar, verificar e informar el estricto cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

**30) DECRETO DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 001-2008-CONAM-CD** Crean el Grupo Técnico Nacional de Ciudadanía Ambiental.

**ORDENANZAS**

**31) ORDENANZA N° 1016 (14/05/2007)** Aprueban Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental.

**LEGISLACIÓN INSTITUCIONAL**

**32) COMISIONES AMBIENTALES REGIONALES (CAR).**

**33) ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA.**

**LEGISLACIÓN SUPRANACIONAL**

**34) RESOLUCIÓN LEGISLATIVA N° 27824** Resolución Legislativa que aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

**35) RESOLUCIÓN LEGISLATIVA N° 27554** Resolución Legislativa que aprueba la Adhesión del Perú al “Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha Contra la Contaminación por Hidrocarburos”.

**36) DECRETO SUPREMO N° 048-2002-RE** Ratifican Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/NP-7591- PE "Fortalecimiento de la Capacidad Institucional del Fondo Nacional del Ambiente del Perú".

**37) RESOLUCIÓN LEGISLATIVA N° 27873** Resolución Legislativa que aprueba la Adhesión del Perú al Convenio sobre Prevención de la Contaminación del Mar por vertimiento de desechos y otras materias.

**38) RESOLUCIÓN LEGISLATIVA N° 28170** Resolución Legislativa que aprueba el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

**39) RESOLUCIÓN LEGISLATIVA N° 28501** Resolución Legislativa que aprueba el Tratado de Asistencia Jurídica en materia penal entre la República del Perú y la República de Panamá.

**MARCO COMPLEMENTARIO****LEYES.**

**40) LEY N° 26842** Ley General de Salud.

**41) LEY N° 27314** Ley General de Residuos Sólidos.

**42) LEY N° 27446** Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

**43) LEY N° 27757** Ley de prohibición de la importación de bienes, maquinaria y equipos usados que utilicen fuentes radiactivas.

**44) Ley N° 29338** Ley de Recursos Hídricos.

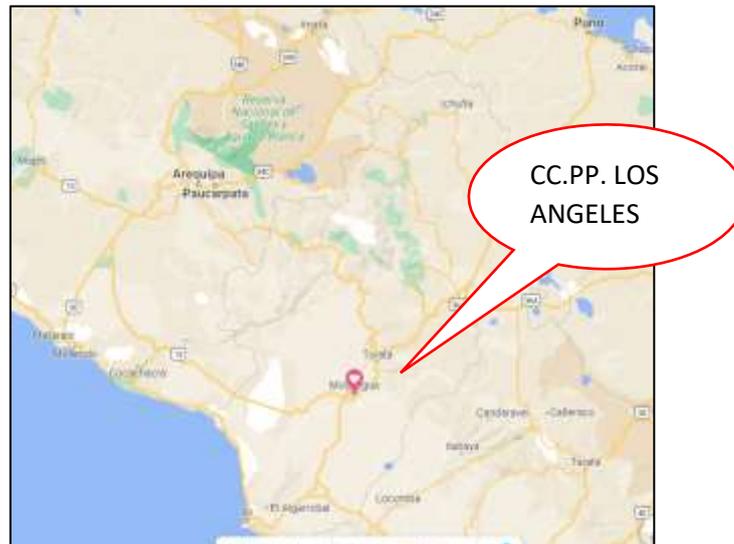
**45) Ley N° 26821** Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

**46) Ley N° 29325** Ley del sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental.

**CAPITULO 3****LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Ubicación:

Departamento	: Moquegua
Provincia	: Mariscal Nieto
Distrito	: Moquegua
Localidad	: CC.PP. Los Angeles



## CAPITULO 4

### ÁREAS DE INFLUENCIAS DIRECTAS E INDIRECTAS

El área de influencia del proyecto está dado por la misma zona de Moquegua y sus localidades aledañas, pero dada la naturaleza del proyecto el impacto social será positivo. Este proyecto constituirá una medida de contingencia para el abastecimiento de agua potable para las chacras de regadío de la zona de influencia.

## CAPITULO 5

Este capítulo contiene una descripción del proyecto, de la infraestructura prevista, las actividades en las etapas de pre-construcción, operación y mantenimiento del proyecto **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022”**,

### DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.

- 1) Ejecución de obras provisionales; las cuales consisten en la construcción del campamento provisional, el cartel de obra, la movilización de equipos, el flete de materiales, así como la seguridad, higiene y mitigación de impactos ambientales.
- 2) Ejecución de trabajos preliminares como limpieza de terreno y trazo y replanteo, es decir la topografía necesaria.

## CAPITULO 6

### EVALUACIÓN AMBIENTAL IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de la evaluación es confrontar la situación ambiental de referencia con las diferentes actividades que involucran las obras a realizar, con el fin de identificar los posibles efectos, determinar cuáles de esos efectos pueden generar impacto y finalmente, clasificar los impactos para proceder al diseño de programas para su control y manejo bajo parámetros de calidad ambiental, en la identificación de los impactos ambientales se toma como fundamento las relaciones que se establecen entre la ejecución de unas actividades constructivas y operativas con el entorno físico y sobre todo el social y económico del área, de influencia de la obra en cuestión.

Como objetivos específicos de la Evaluación Ambiental se pueden mencionar los siguientes:

- 1) Identificar los procesos, operaciones, productos, residuos, emisiones etc, así como sus sistemas de control dentro del proyecto.
- 2) Identificar los aspectos de interés ambiental y calificar sus características, con el fin de diseñar las medidas apropiadas para su tratamiento.
- 3) Identificar las áreas en las cuales el contratista debe adquirir compromisos ambientales concretos y evaluar el alcance y las consecuencias técnicas, económicas y sociales, de dichos compromisos.
- 4) Cumplir con las normatividad ambiental para este tipo de proyecto.

Durante la ejecución del proyecto las principales actividades que pueden causar impactos ambientales son:

## **INTERACCIÓN PROYECTO – AMBIENTE**

Los principales componentes del medio ambiente, que pueden ser afectados por dichas actividades son: atmosférico, suelos, hídrico, paisaje y antropogénico. A continuación se describen los aspectos causantes de impactos ambientales sobre cada componente enunciado.

### **EMISIÓN DE MATERIAL ARTICULADO**

En general, las actividades de construcción tienen una fuente de emisiones de polvo que pueden tener un impacto temporal a nivel local en la calidad del aire. La construcción de toda la infraestructura está asociada con la limpieza del terreno, las excavaciones y la construcción. Las emisiones de polvo dependen del nivel de la actividad y de las operaciones específicas. Las emisiones varían sustancialmente en cada día, dependiendo del nivel de actividad, de las operaciones específicas y del periodo climático que prevalezca. Actividades que serán las encargadas de aportar una carga considerable de material particulado a nivel local.

### **INCREMENTO DE GASES**

Durante las actividades de construcción, se presentará la emisión de gases por parte de vehículos y maquinaria asociada con el desarrollo del proyecto, para lo cual los contratistas deberán mantener y contratar vehículos que cumplan con la legislación ambiental actual.

### **GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

Debido a la presencia de personal de obra que tendrá una nómina de trabajadores desde ayudantes hasta profesionales encargados de construir el proyecto; dicho lugar tendrá baños fijos o portátiles que generarán aguas residuales domésticas.

### **EROSION**

Revegetación de las superficies que quedan expuestas, impermeabilidad de las zonas que aíslan el suelo de la atmósfera, reducción de la pendiente de los taludes, implementación de prácticas de conservación de suelos mediante adecuadas técnicas agronómicas, mantenimiento de las líneas existentes.

### **DEFORESTACION**

Preservación de las áreas de protección, Implementación de programas de educación ambiental en el ámbito local y regional, práctica de la Agroforestería (íntegra la población forestal con la agricultura y la ganadería), construcción de linderos para la reserva forestales.

### **ALTERACION DE LA FAUNA**

No se tendrá alteración de fauna en vista de que se trabajará en sectores donde ya se dispone de infraestructuras y no se tiene contacto con fauna.

### **ALTERACION DEL ECOSISTEMA**

Considerar la fragilidad visual y calidad del paisaje, mantener áreas protegidas de la zona.

### **RUIDO**

Disminución del tiempo de ejecución de obras, lo que permitirá reducir el tiempo de ocurrencia de ruidos, menor utilización de maquinaria y/o equipos de construcción, por tratarse de obra pequeña y de corta duración, los ruidos se producirán durante la etapa constructiva, volviendo a su estado normal luego de culminar los trabajos.

### **ERRADICACIÓN DE INDIVIDUOS ARBÓREOS Y ARBUSTIVOS**

No se tiene previsto la erradicación de ningún espécimen de este tipo, por el contrario podría plantearse la incorporación de ellos para una mejor visualización de las áreas verdes esto de acuerdo a los espacios y presupuesto.

### **PERDIDA DE VEGETACIÓN**

El área verde escasa casi nula presente en el presente proyecto, deberá ser removida para la conformación de las bases.

### **GENERACIÓN DE EMPLEO**

Desde la etapa de construcción, las diferentes actividades del proyecto demandarán mano de obra calificada y no calificada, de manera temporal y limitada; por lo que el proyecto genera una expectativa de empleo entre el sector de construcción civil, que puede volverse problemática si no se manejan adecuadamente.

### **INCOMODIDAD**

Debido a la entrada y salida de vehículos, materiales, personal de obra y al incremento de los niveles de ruido, inseguridad. En ocasiones los cerramientos de obra pueden ser usados por personas inescrupulosas para robar internamente e inclusive a los transeúntes.

Una vez identificados los aspectos responsables de los impactos, se procede a la interacción de éstos con las actividades para cada una de las fases o etapas de proyecto preliminares o pre construcción, construcción y operación.

### **VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados en las fases de construcción y operación, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios subjetivos (carácter, relación causa-efecto, proyección en el tiempo, duración, probabilidad de ocurrencia, intensidad, reversibilidad, recuperabilidad, plazo de manifestación).

### **CARÁCTER GENÉRICO**

Beneficioso o positivo aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

### **ADVERSO O NEGATIVO**

Aquel que se traduce en la pérdida de valor natural estético- cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y las características socioculturales de una localidad determinada.

### **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

**Alta:** Cuando se tiene plena certeza que el impacto ocurrirá.

**Media:** Cuando se tiene factores que no permiten establecer con seguridad que el impacto sucederá.

**Baja:** Aquel cuando las condiciones que se requieren para que el impacto ocurra son difíciles que se presenten.

### **RELACIÓN CAUSA-EFECTO**

**Directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún elemento ambiental como resultado de una actividad del proyecto.

**Indirecto:** aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general, respecto a la relación de un elemento ambiental con otro.

### **PROYECCIÓN EN EL TIEMPO**

**Temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. Para el presente caso comprendo las etapas de preliminares y construcción de las obras.

**Permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo, de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el área del proyecto.

### **LOCALIZACIÓN EN EL ESPACIO**

**Puntual:** Cuando el efecto se limita únicamente al área de influencia directa del proyecto.

**Local:** Cuando el impacto afecta el área de influencia indirecta del proyecto.

**Regional:** Cuando el impacto se manifiesta más allá del área de influencia indirecta del proyecto.

### **REVERSIBILIDAD**

**Reversible:** Aquel en el que la alteración que supone, puede ser asimilada por el entorno en forma medible a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

### **RECUPERABILIDAD CON MEDIDAS CORRECTORAS**

**Recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse por la acción humana y así mismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser compensada.

**Irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone, es imposible de reparar o restaurar por la acción humana.

### **INTENSIDAD**

**Baja:** Aquel que causa un deterioro mínimo en el ambiente y que puede ser mitigado fácilmente.

**Media:** Aquel que causa deterioros serios al ambiente y que precisa de medidas correctoras para su control o mitigación.

**Alta:** Aquel que causa daños casi irreparables al medio ambiente.

### **PLAZO DE MANIFESTACIÓN**

**Inmediato:** Aquel cuando la afectación se presenta en el mismo tiempo que se adelanta la acción que lo produce.

**Mediano:** Aquel cuando la afectación se presenta en un tiempo inferior a un año de iniciada la acción que lo produce.

**Largo:** Aquel cuando la afectación se presenta en un tiempo superior a un año de iniciada la acción que lo produce.

### **JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

#### **IMPACTOS POSITIVOS**

Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el presente proyecto, serán los siguientes:

- 1) Abastecimiento constante de agua potable a la ciudad de Moquegua.
- 2) Generación de empleo directo e indirecto para la población durante la etapa de construcción.
- 3) Mantenimiento y/o Elevación de la calidad de vida de los beneficiarios del proyecto debido a un abastecimiento constante.

#### **IMPACTOS NEGATIVOS**

Entre los posibles impactos ambientales negativos que el proyecto podría generar, se encuentran los siguientes:

- 1) Deterioro de parte del paisaje natural, como consecuencia del uso de los caminos de acceso para el transporte de materiales y personal que ejecutará los trabajos. Así como por el empleo de concreto en los trabajos de mejoramiento.
- 2) Variación del ecosistema.
- 3) Ruido

## **CAPITULO 7**

### **PLAN DE ACCIÓN**

El plan de acción o Estudio de impacto ambiental comprende las medidas para la prevención, mitigación, compensación y control de los posibles efectos o impactos ambientales negativos que se puedan presentar por el desarrollo de la construcción del proyecto: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ANÁLISIS DEL EMPALME A LA RED COLECTORA EXISTENTE PARA LOS POBLADORES DE LOS ANGELES – MOQUEGUA – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA 2022”**,

### **CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL A TOMAR EN CUENTA.**

#### **CRITERIO 1**

La protección de la salud pública y de las personas.

Se toman en consideración los siguientes factores para realizar el acuerdo de manejo de estos mismos:

- 1) La exposición y disposición inadecuada de residuos sólidos industriales y peligrosos, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos, que vayan a ser usados en las diversas etapas de la acción propuesta, tomando en cuenta su peligrosidad, cantidad y concentración.
- 2) La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y de partículas en lugares próximos a poblaciones o que pongan en riesgo a pobladores.
- 3) Los ruidos, vibraciones y radiaciones que afecten la salud de las personas.
- 4) Los residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.
- 5) Las emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta que pongan en riesgo a la población.

#### **CRITERIO 2**

- 1) La protección de la calidad ambiental tanto del aire, agua, suelo tanto como de la incidencia que puedan producir el ruido y vibración, residuos sólidos y líquidos, efluentes, emisiones gaseosas, radiaciones y de partículas y residuos radiactivos.
- 2) La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de residuos sólidos industriales y peligrosos, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radiactivos, que vayan a ser usados en las diversas etapas de la acción propuesta, tomando en cuenta su peligrosidad, cantidad y concentración.

- 3) La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y de partículas, cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental establecidas en la legislación nacional.
- 4) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y radiaciones.
- 5) La producción, generación, reciclaje recolección, transporte y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.
- 6) La composición, la calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

### **CRITERIO 3**

La protección de los espacios urbanos.

- 1) La modificación de la composición del paisaje.
- 2) Desarrollo de actividades del proyecto cuya área de influencia comprenda espacios urbanos.
- 3) El uso de las facilidades e infraestructura urbanas para los fines del proyecto.
- 4) La localización del proyecto.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las Medidas de Prevención buscan evitar o eliminar la posibilidad de aparición de todo impacto negativo del proyecto, modificando parcial o totalmente el proyecto o algún componente causal de tales impactos.

Se plantean las siguientes medidas preventivas en la etapa de construcción de la obra:

- 1) Aislar la zona de trabajo mediante la construcción de un cerco perimétrico el cual permita que los ruidos generados durante la construcción interfieran las actividades de los habitantes de la zona.
- 2) Humedecer frecuentemente las áreas sujetas a levantar partículas en suspensión (polvo).
- 3) Se deberá prever el uso de lonas para el almacenamiento de los agregados a utilizar, para evitar su contaminación e impedir que por acción del viento, emita partículas sueltas en el sector.
- 4) Mantener limpias las zonas circundantes a la obra, previa humectación.
- 5) Asimismo, el contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal, como mascarillas, cascos, entre otros, para que estén protegidos y se evite una posible afectación de la salud y seguridad física de los trabajadores.
- 6) Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción con el fin de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido. De ser posible, escalonar su uso, previniendo la ocurrencia de momentos de alta intensidad de ruido que puedan alterar la salud.
- 7) Para la minimización y/o reaprovechamiento de residuos, con el fin de reducir el volumen y peligrosidad, El contratista al iniciar la ejecución de obra deberá cumplir con realizar su Declaración Jurada para el manejo de residuos en obras menores. Como se manifiesta en el Reglamento para la Gestión de Residuos sólidos de la construcción y demolición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. En su Artículo 23.- Los generadores o titulares de residuos de obras menores deberán cumplir con lo dispuesto en los incisos 3 y 4 del Artículo 22º del presente Reglamento de acuerdo a la Declaración Jurada de transporte y disposición final de residuos autorizados por la autoridad municipal correspondiente (Anexo 2) la cual deberá ser suscrita y refrendada por el generador y operadores de transporte y disposición final.

#### **Artículo 22º**

Describir la actividad que desarrolla, mencionando el flujo de materiales e identificando los puntos en que se generan los residuos.

#### **Caracterizar los residuos y estimar los volúmenes**

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos domiciliarios se deberán clasificar por separado en el mismo lugar de la obra, en envases de colores etiquetados identificando sus características y nivel de peligrosidad, para evitar cualquier tipo de contaminación al ambiente y perjuicio de las personas.

CODIGO DE COLORES	
AMARILLO	Metal
VERDE	Vidrio
AZUL	Papel y cartón
BLANCO	Plásticos
MARRON	Orgánico
NEGRO	Generales
ROJO	Peligrosos

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos domiciliarios se deberán clasificar por separado en el mismo lugar.

### MEDIDAS MITIGADORAS

Las Medidas de Mitigación consisten en reducir en lo posible los impactos negativos, sea modificando los componentes del proyecto o las condiciones ambientales del escenario intervenido.

El funcionamiento de las instalaciones mencionadas, es probable que se produzcan impactos ambientales negativos, por lo que será conveniente asegurar el cumplimiento de diversas normas de construcción, sanitarias y ambientales, para evitar o disminuir tales impactos.

Así se tiene:

- 1) El lugar de trabajo deberá estar provisto de los servicios básicos de saneamiento, para la disposición de excretas, se deberá disponer de un lugar sanitariamente aparente. Al final de las obras éste será abandonado.
- 2) Dentro de las instalaciones provisionales se deberá contar con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios médicos, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.
- 3) El agua para el consumo humano deberá ser potable.
- 4) Los desechos sólidos (basura) generados por los trabajadores de la obra, serán almacenados convenientemente en recipientes apropiados, para su posterior evacuación hacia los camiones recolectores de la Municipalidad Distrital. Los recipientes deben estar tapados para evitar la presencia de vectores (roedores, insectos, perros, etc.).
- 5) El contratista deberá organizar charlas a fin de hacer conocer a la población laboral empleada, la obligación de conservar el medio ambiente en la zona de los trabajos.
- 6) El contratista, en lo fundamental centrará su manejo ambiental en la no contaminación de las aguas de uso doméstico, por residuos líquidos y sólidos, entre ellos, aguas servidas, grasas, aceites y combustibles, residuos de cemento, concreto, materiales excedentes, etc.
- 7) Si se hubieren construido baño provisional o instalado baño portátil, éstos serán clausurados oportunamente.
- 8) Los materiales reciclables podrán ser entregados a las autoridades municipales, entre otras, en calidad de donación para ser utilizados en otros fines.
- 9) Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en las instalaciones y en la obra.
- 10) Se obliga al personal a un comportamiento adecuado en la vecindad a fin de no perjudicar a terceros y a sus propiedades.

### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Este plan tiene como objetivo el establecer directivas de obra para minimizar los riesgos laborales de los trabajadores de construcción civil, esto se logrará a través de lo siguiente:

- 1) Durante el proceso de contratación de mano de obra la empresa contratista deberá exigir como requisito certificados médicos. En caso no la tuviesen se exigirá que se apersonen a los Centros de Salud para su respectivo examen, evitando de ésta manera la propagación de enfermedades.
- 2) Implementar un sistema de medidas de higiene y de seguridad física ocupacional en empleados de obra. Estos deberán ser impartidos de manera responsable por el contratista y observancia de regulaciones aplicables.

- 3) A través de la implementación de un manual de comportamiento ocupacional en el personal de trabajo que permita una minimización de ruidos tanto de martilleo como de conversación de grupo, control para esparcimiento de material particulado u otros generados por actividades de obra.
- 4) En ésta etapa el personal de trabajo deberá ser permanentemente (durante la ejecución de la obra) indistinguible como personal de trabajo de la obra correspondiente, para evitar así la confusión con personas ajenas a la obra.
- 5) El Plan de Contingencias tiene como finalidad establecer las acciones necesarias para prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de emplazamiento, de esta manera, este Plan permitirá contrarrestar los efectos que pueda generar la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos.
- 6) Para una correcta y adecuada aplicación del Programa de Contingencias, se recomienda que la empresa Contratista forme y establezca la Unidad de Contingencias al inicio de las actividades de construcción, la que deberá estar activa durante la operación del Proyecto, adecuándose a los requerimientos mínimos, en función de la actividad y de los riesgos potenciales y siniestros de la zona.
- 7) Para la aplicación del Programa de Contingencias será necesario establecer el compromiso de participación de la organización conformada por la Gerencia de la empresa contratista), las Brigadas contra Emergencias, las Unidades de Apoyo, y la coordinación con entidades como el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC), el Ministerio de Salud, entre otras.
- 8) La Unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de la construcción de cada una de las obras que comprende el proyecto.
- 9) Todo personal que trabaje en la obra deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Programa de Contingencias, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del accidente o desastre.
- 10) Se identificarán áreas de seguridad para protección de equipos y operadores de las obras del proyecto, frente a posibles eventos de desastres naturales.
- 11) Zonificación de los lugares susceptibles a ser afectados por fenómenos naturales e identificación de las áreas de seguridad.
- 12) Se deberá comunicar previamente al centro de Salud más cercano el inicio de las obras, para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- 13) Entre los equipos necesarios para brindar atención se encontrarán materiales de primeros auxilios, camillas, balones de oxígeno y medicinas; así como, se deberá contar con personal preparado para la atención médica.
- 14) En caso de incendios, durante la etapa de construcción, así como en la etapa de operación, se debe contar con extintores de polvo químico y para la construcción se debe contar también con cajas o bolsas con arena.
- 15) Para prevenir casos de electrocución se deberá trabajar sin energía. En caso de que ocurriese un proceso de electrocución se revisará el área donde se encuentra la víctima, se encuentra sin pulso o sin respirar se le aplicarán medidas de emergencia (reanimación cardiovascular) por el personal correspondiente para caso de emergencia. Sin embargo el personal presente deberá desconectar la fuente generadora de electricidad; si la persona se encuentra unida a un cable, deberá emplear un elemento aislante (madera, plástico, etc.) para retirar el cable.

### **PLAN DE SEGUIMIENTO O DE VIGILANCIA**

El Plan de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental (PVA) constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros. El PVA permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en la declaración de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra. Para ello deberá cumplir los siguientes objetivos:

- 1) Señalar los impactos detectados en la DIA y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- 2) Detectar los impactos no previstos en la DIA, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- 3) Comprobar y verificar los impactos previstos.
- 4) Conceder validez a los métodos de predicción aplicados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes indicados, el encargado de la aplicación del PVA, será el Supervisor de obra quien verificará lo siguiente:

- 5) Las instalaciones provisionales deberá ubicarse en zonas de mínimo riesgo a fin de evitar cualquier posible ocurrencia de accidente.
- 6) El movimiento de desmonte, que genera polvo, logrando afectar la vegetación y al personal de obra.
- 7) La fase de acabado, entendiéndose por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.
- 8) El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.
- 9) Verificar el cumplimiento del Estudio de impacto ambiental.

### **PRESUPUESTO**

El presupuesto del Estudio de impacto ambiental está considerado dentro del Presupuesto general anexo en la tesis de investigación.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Los impactos del proyecto son IRRELEVANTES, MODERADOS.
- El presupuesto base del proyecto contempla el costo de las medidas de mitigación, tales como agua para humedecer el terreno, tranqueras, equipo de protección de personal, (cascos, botas), sistemas de señalización, eliminación de material excedente, etc.
- Los costos concernientes a capacitación relacionada a medidas de prevención de accidentes correrá a cargo del departamento de recursos humanos del contratista.
- El proyecto aprecia impactos positivos en la generación de empleo inmediato, movilización de recursos humanos de la población a favor del proyecto por lo que se recomienda que todos los procesos de toma de personal sea vía convocatoria pública y en estricto orden de méritos y capacidades y se procure la participación activa de la población a través de faenas de trabajo en actividades no calificadas.
- La construcción de infraestructura impactará positivamente en mejorar la calidad de vida y la salud de la población beneficiaria.
- Se recomienda cumplir con el Estudio de impacto ambiental propuesto.