



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial ACCIPIAS del distrito de Ilo-Moquegua 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Civil

AUTORES:

Butron Nina, Luis Francisco (orcid.org/0000-0001-7655-8623)

Navarro Chara, Julio César (orcid.org/0000-0003-1336-4500)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO– PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi esposa Nancy por ser el pilar fundamental de mis logros, por su gran apoyo, por su perseverancia que me ayudaron a cumplir con mis metas trazadas, por sus consejos que han hecho que cada día sea una persona de bien y que logre mis objetivos.

A mi familia quienes, con su amor y apoyo siempre han estado en los momentos buenos y difíciles.

Navarro Chara, Julio César.

A mis padres Ruth Cristina Nina Cáceres y Marcio Duberly Butron Mamani por sus enseñanzas, los valores, apoyo constante, sacrificio y dinamismo a lo largo de los años que ayudaron a cumplir con cada una de mis metas.

A mi hermano Renzo Gerardo Butron Nina, a mi primo Luis Enrique Nina Mamani y mi tío Luis Rolando Nina Mayta por alentarme y apoyarme siempre en cada etapa de mi formación profesional.

Butrón Nina, Luis Francisco.

AGRADECIMIENTO

A nuestro Dios, por iluminarnos y ayudarnos a alcanzar cada uno de nuestras metas y por darnos la fuerza para proseguir y encontrar a las personas que nos han apoyado en cada etapa importante de nuestra formación profesional.

A nuestro asesor Dr. Coronado Zuloeta Omar, quien, con su profunda experiencia y conocimiento en el tema, nos orientó y contribuyó al éxito de esta tesis.

Butron Nina, Luis Francisco.

Navarro Chara, Julio César.

Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen	vii
Abstract	viii
I.Introducción	1
II. Marco teórico	6
III. Metodología.....	23
3.1 Tipo y diseño de investigación.	23
3.2 Variable de operacionalización	23
3.3 Población y muestra.....	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos:.....	25
3.6 Métodos de análisis de datos	27
3.7 Aspectos Éticos.....	27
IV. Resultados	28
4.1 Topografía.....	28
4.1.1. Levantamiento topográfico	28
4.1.2. Resultados del Estudio Topográfico:.....	29
4.2. Mecánica de suelos.....	29
4.3. Diseño del sistema de agua potable	32
V. Discusiones	41
VI. Conclusiones.....	43
VII. Recomendaciones.....	44
VIII. Referencias	45
IX. Anexos	48

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Dotaciones por área</i>	15
Tabla 2 <i>Coeficientes de variación de consumo</i>	15
Tabla 3 <i>Dimensionamiento de caja de registro</i>	18
Tabla 4 <i>Distancia máxima según diámetros de tuberías</i>	21
Tabla 5: <i>Los puntos o BM del proyecto</i>	28
Tabla 6: <i>Perfil estratigráfico de la calicata N° 1</i>	29
Tabla 7: <i>Perfil estratigráfico de la calicata N° 2</i>	30
Tabla 8: <i>Perfil estratigráfico de la calicata N° 3</i>	30
Tabla 9: <i>Limites de atterberg</i>	30
Tabla 10: <i>Capacidad portante de área de estudio</i>	31
Tabla 11: <i>Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 1</i>	31
Tabla 12: <i>Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 2</i>	31
Tabla 13: <i>Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 3</i>	32
Tabla 14: <i>Resumen de información para cálculo de la demanda</i>	32
Tabla 15: <i>Línea de distribución</i>	33
Tabla 16: <i>Presión y gradiente hidráulica en cada nodo</i>	33
Tabla 17: <i>Diámetro, caudal, velocidad y pérdida de carga en tuberías</i>	34
Tabla N° 18 <i>Resultado del caudal de diseño para redes de aguas residuales</i>	36
Tabla 19: <i>Resultados de alcantarillado</i>	36
Tabla 20: <i>Resultados del diseño de la red de alcantarillado</i>	37

Índice de figuras

Figura 1 América del sur: Cobertura de agua potable, 2008.	2
Figura 2 América del Sur: Cobertura de Saneamiento, 2008.	2
Figura 3 Abastecimiento de agua segura 2015.....	2
Figura 4 Cobertura de saneamiento seguro 2015.....	2
Figura 5 Evolución de Agua y Cobertura de Saneamiento	3
Figura 6 Distribución de las conexiones Activas de EPS ILO S. A	3
Figura 7 Casos de EDAS en la provincia de Ilo	4
Figura 8 Esquema de la generación del vertimiento	16
Figura 9 Radio hidráulico, perímetro mojado, diámetro de tubo totalmente lleno y parcialmente lleno.....	19
Figura 10 Calculo de pendiente.	13
Figura 11 Localización de área de estudio	22
Figura 12 Flujograma de las actividades realizadas al ejecutar la tesis.....	24

RESUMEN

La tesis presentada a continuación consiste en diseñar el sistema de Saneamiento y agua potable del parque industrial ACCIPIAS ubicado en el distrito y provincia de Ilo, región Moquegua, debido a que no cuenta con los servicios básicos mencionados, lo cual no favorece al desarrollo industrial de la ciudad de Ilo, para lo cual realizaremos estudios de topografía, mecánica de suelos de acuerdo a la normatividad vigente.

La topografía de nuestro terreno es generalmente llana, con cambios de nivel suaves, utilizando estación total.

Para el estudio de mecánica de suelos efectuamos 3 calicatas, de las cuales obtuvimos una capacidad portante promedio de 2.456 kg/cm^2 el suelo que se encuentra predominante en la zona es el suelo calichoso con influencia severa de sulfatos, sales e influencia cerca al límite de cloruros.

La red de distribución de nuestro sistema de agua potable se conectará mediante 2 empalmes a la red existente más cercana a nuestro proyecto, lo cual garantiza el abastecimiento adecuado para nuestra zona de estudio.

Debido a la topografía del terreno en estudio el diseño de la red de saneamiento será independiente a otros sectores cercanos, es decir no habrá ningún caudal contribuyente externo a nuestro sistema diseñado. Este sistema constará de una red de alcantarillado conectado a buzones, que se conectara a un colector que la EPS nos brindó.

Palabras clave: red de alcantarillado, Sistema de agua potable, diseño.

ABSTRACT

The thesis presented below consists of designing the Sanitation and drinking water system of the ACCIPIAS industrial park located in the district and province of Ilo, Moquegua region, because it does not have the basic services mentioned, which does not favor the industrial development of the city of Ilo, for which we will carry out topography and soil mechanics studies in accordance with current regulations.

The topography of our terrain is generally flat, with smooth level changes, using a total station.

For the study of soil mechanics, we carried out 3 test pits, from which we obtained an average bearing capacity of 2,456 kg/cm². The soil that is predominant in the area is calicheous soil with severe influence of sulfates, salts and influence near the limit of chlorides.

The distribution network of our drinking water system will be connected through 2 junctions to the existing network closest to our project, which guarantees adequate supply for our study area.

Due to the topography of the land under study, the design of the sanitation network will be independent from other nearby sectors, that is, there will be no external contributing flow to our designed system. This system will consist of a sewer network connected to mailboxes, which will be connected to a collector that the EPS provided us.

Keywords: sewage network, drinking water system, design.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente millones de personas a nivel mundial se enfrentan a grandes dificultades para poder obtener los servicios básicos elementales. Aproximadamente 2 billones de personas no disponen de los servicios básicos de agua de consumo de calidad (OMS/UNICEF, 2017). Cerca de 4,5 billones de personas no cuentan con los servicios de saneamiento (OMS/UNICEF, 2017). Existen enfermedades diarreicas generadas debido a la poca higiene, que afectan a alrededor de 340 000 niños a nivel mundial (OMS/UNICEF, 2017). La falta de agua a nivel mundial aflige a 4 de 10 personas (OMS, 2017). Además, se estima que el 80% de aguas residuales vuelven a los ecosistemas sin recibir algún tratamiento o sin reutilizarse (UNESCO, 2017).

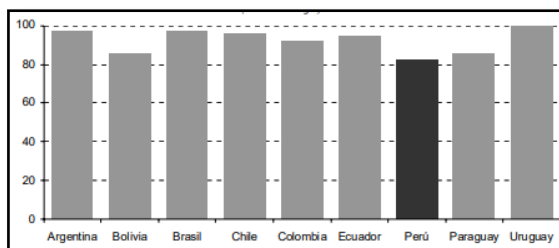
La producción de alimentos, el desarrollo socioeconómico, los ecosistemas, la energía y la supervivencia de las personas dependen del agua. De esta manera, se convierte en el foco del desarrollo sostenible del planeta. Así mismo, debido al rápido crecimiento de la población mundial se antepone la necesidad de asegurar la disponibilidad de agua a las necesidades de la población. Además, para asegurar el desarrollo humano, es fundamental que los sistemas de agua y saneamiento se proyecten juntos, ya que es importante para la mitigación de enfermedades y para mejorar la salud, la producción económica y la educación. (UN, 2017)

En las zonas rurales del Perú la situación es complicada, la tasa de cobertura en las zonas urbanas es del 93.4% mientras que en la zona rural se tiene un 63.2% de la población con acceso privilegiado a los servicios estudiados. Esto por la dispersión de las casas y las condiciones geográficas accidentadas. Sin embargo, el porcentaje del 63.2% parece alto en cuanto al acceso al agua, cabe señalar que solo el 15% cuenta con los servicios de agua potable. En ese sentido, este número tendría que ser el vacío a cubrir que el gobierno debe priorizar (Constructivo, 2018).

principalmente el uso doméstico y el uso industrial del agua. a sierra y la selva, por lo tanto, las crisis hidráulicas se perciben más en la costa, debido a que en esta se concentra gran parte de la población peruana. En estas ciudades se da

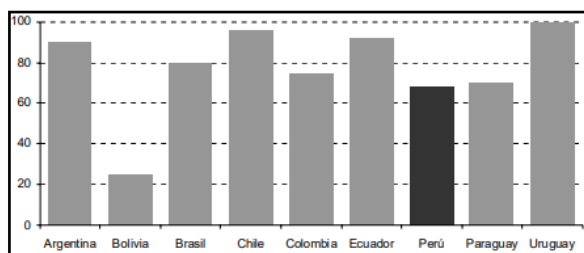
En Puno, el 33% de la población no tiene acceso a la red pública agua para consumo. En Pasco, el suministro continuo de agua no cumple ni el 12.5% de la totalidad de horas por día, y las personas con servicio de alcantarillado conectado a la red pública son apenas el 50% de los que cuentan con el suministro de agua. <https://elcomercio.pe/>

Figura 1. América del sur: Cobertura de agua potable, 2008.



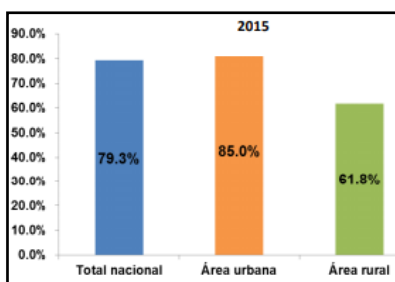
Fuente: Programa de Vigilancia (JMP) del abastecimiento de agua y el saneamiento

Figura 2. América del Sur: Cobertura de Saneamiento, 2008.



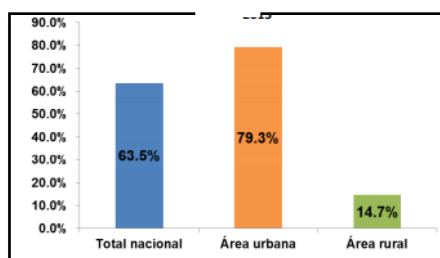
Fuente: Programa de Vigilancia (JMP) del abastecimiento de agua y el saneamiento

Figura 3. Abastecimiento de agua segura 2015



Fuente: Ministerios de vivienda, construcción y saneamiento

Figura 4. Cobertura de saneamiento seguro 2015



Fuente: Ministerios de vivienda, construcción y saneamiento

Figura 5. Evolución de Agua y Cobertura de Saneamiento

Evolución Cobertura Agua (%)					Evolución Cobertura Saneamiento (%)				
Área	2011	2012	2013	2014	Área	2011	2012	2013	2014
Urbana	89.2	90.7	93.4	93.6	Urbana	80.3	82.3	83.6	84.0
Rural	36.2	40.6	63.2	68.3	Rural	15.9	17.2	18.9	18.5
Total nacional	75.8	78.2	86.1	87.6	Total nacional	64.0	66.1	67.9	68.4

Fuente: Ministerios de vivienda, construcción y saneamiento

Así mismo la población urbana en la provincia de Ilo se ha incrementado en los últimos años. Este acontecimiento trajo consigo el incremento del déficit de los servicios de agua y alcantarillado por falta de previsión y administración que genera conflictos. Por lo que la cobertura no es al 100% en la provincia de Ilo, solo el 93.71% de la población cuenta con el servicio básico indispensable.

En la Asociación del parque industrial ACCIPIAS debido a las exigencias de los ciudadanos con respecto a los servicios de saneamiento y abastecimiento generan problema de salud que obligan a plantear el diseño del sistema de alcantarillado y agua potable.

En esta Asociación existen problemas que imposibilitan un mayor nivel de cobertura y un servicio de calidad, el financiamiento es insuficiente por lo que las inversiones son insostenibles en el tiempo, se debe promover la cultura del agua sobre la base de priorizar el abastecimiento de agua en calidad y cantidad, asegurando el acceso universal a los servicios básicos de saneamiento y agua potable.

Figura 6. *Distribución de las conexiones Activas de EPS ILO S.A*

Categoría	Ilo
Doméstico	92.2%
Social	0.6%
Comercial	5.2%
Industrial	0.1%
Estatal	1.8%

Fuente: SUNASS

La zona de estudio está ubicada en la zona de la Pampa Inalámbrica, del distrito de Ilo, Región: Moquegua, por lo en dicha zona se carece de los servicios básicos de agua y saneamiento, por lo que el presente estudio propone el diseño de redes de abastecimiento de agua y alcantarillado como solución al problema, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Ilo es un puerto en desarrollo constante, es un punto de inmigración de personas tanto de nuestro país como del extranjero. También es un puerto clave en el país, ya que se proyecta como un punto de comercio de productos al continente asiático que utilizaran otros países (Brasil y Bolivia) a través de la carretera interoceánica. Por lo cual es de suma importancia que la totalidad del área urbana cuente con los servicios de agua y alcantarillado. Pero debido a la falta de abastecimiento en la zona de estudio la ciudad no se desarrolla industrialmente y el costo de vida es elevado debido a la poca producción de diferentes artículos o productos que la población demanda y consume diariamente.

Es por esta razón que se realiza el presente estudio y posterior diseño de abastecimiento y alcantarillado, lo cual brindara la comodidad a los pequeños y medianos industriales de la ciudad que se encuentran sin los servicios y por lo tanto no pueden desarrollarse económicamente.

La **formulación del problema** es: ¿Qué características técnicas tendrá el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua?

El presente trabajo de investigación se **justifica socialmente**, con la meta de ofrecer una mejor calidad de vida a las personas que ocupan el área de estudio, debido a los problemas que surgen por la necesidad de la población del abastecimiento de agua potable y alcantarillado, la ausencia de los servicios básico, generan enfermedades afectando a la salud de la población.

Figura 7. Casos de EDAS en la provincia de Ilo

AÑO	TIPO DE DIARREA	PROVINCIA DE ILO
2012	Diarrea acuosa	4,095
	Diarrea Disentérica	173
2013	Diarrea acuosa	4,003
	Diarrea Disentérica	83
2014	Diarrea acuosa	4,450
	Diarrea Disentérica	130
2015	Diarrea acuosa	4,231
	Diarrea Disentérica	95
2016	Diarrea acuosa	4,126
	Diarrea Disentérica	105

Fuente: EPS S.A.

Académicamente se **justifica** ya que permitiría la aplicación de métodos y procedimientos para diseñar el sistema de saneamiento del parque industrial.

El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, es importante no solo para las necesidades actuales en las que se encuentran, sino también para las necesidades futuras, que se recopilarán mediante una amplia gama de datos y fundamentos que permitirán realizar un diagnóstico de la zona de estudio que será abastecida.

Metodológicamente se justifica porque podrá ser utilizada por la EPS ILO y la MPI, para futuras evaluaciones; además de dar su validez y confiabilidad.

El **objetivo general** es: Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua. Y los **objetivos específicos** corresponde: a) Realizar el estudio topográfico en el Parque Industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua b) Realizar el estudio de mecánica de suelos en el Parque Industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua c) Diseñar el sistema de agua potable usando el software epanet en el parque industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua. d) Diseñar el sistema de alcantarillado usando el software Ms. Excel en el parque industrial ACCIPIAS de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua.

Nuestra **hipótesis** sería: EL diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua, brindará y asegurará la sostenibilidad de adecuadas condiciones del servicio de agua potable y alcantarillado.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo, trataremos los antecedentes de estudio relacionados con el tema y así mismo de las teorías que fundamentan a la misma, de este modo, comenzando con los trabajos previos, primero trataremos los antecedentes a nivel internacional posteriormente a nivel nacional y por último a nivel local:

Costa Rica, Cruz y Centeno (2020). En su tesis analizaron que en su país hay la imperiosa necesidad de que el servicio de agua potable sea mejorado, de tal manera que garantice el derecho que tiene todo ser humano a contar con este recurso hídrico. Este estudio tuvo por objetivo analizar la realidad de las personas de cuatro sectores pertenecientes a la provincia de Cartago, para tener conocimiento cual es el servicio de agua potable que reciben en su localidad. Cuanto a la metodología se hizo encuestas de opinión a 2194 usuarios de la localidad. En los resultados obtenidos Se determinó que existen asimetrías en sistemas ya existentes, teniendo problemas de continuidad del servicio, así como también de propiedades organolépticas. Los autores concluyeron que, de este estudio realizado, sirve para evaluar el servicio mediante la percepción de los usuarios y sirve para complementar los indicadores de calidad de los servicios comúnmente usados y presentándose un gran potencial que serán utilizados en otros sistemas de su país y en otras naciones de Latino América.

Colombia, Ramírez (2018). En su investigación hace la conclusión y a la vez diagnóstica, que el diseño de redes colectoras, teniendo en cuenta que el sistema tiene caudales bajos y la topografía del terreno cuya característica son de pendientes altas, el mínimo de diámetro que establece la norma cumple suficientemente con los parámetros para la fuerza tractiva, así como también la profundidad hidráulica y la estabilidad de los flujos en el sistema y cuando se hace la comprobación con la prueba hidráulica del colector principal, desde el lugar donde se conecta hasta llegar hacia la descarga del sistema de tratamiento, se concluye que se necesita que el diámetro sea aumentado y también la pendiente de los tramos que ya existen de tal manera que se logre un buen funcionamiento del sistema.

Guatemala, Castillo (2020). En su investigación señala que en la mayor parte de sus aldeas carecen de infraestructura, saneamiento, y vías de comunicación. Afectando el desarrollo de la población. La municipalidad de San Pedro Nécta, (Huehuetenango), existen más de cincuenta comunidades; en el Caserío Ixchigual, no existe el servicio de agua potable para poder cubrir las necesidades del caserío. En, las localidades de Huixoc, Turbante e Isnul sus pobladores se unen mediante un camino de terracería, lo cual conlleva que actualmente se transite usando vehículos con tracción doble. Teniendo en cuenta las carencias de las localidades de San Pedro Nécta, es que se realiza el diseño de un sistema que abastezca de agua potable usando el método abierto, este sistema de tuberías es de diferente diámetro, lo cual la población tendrá agua potable, limpia, y en forma constante con una presión optima.

Costa Rica, González y Bejarano (2019). En su investigación establecen que a medida avanza la tecnología y aparecen nuevas herramientas, van cambiando los métodos de diseño como también los análisis de sistemas de acueductos y alcantarillados, de tal manera que nos permite simplificar los procesos, resultando ser más confiables y precisas haciendo uso directo de la tecnología moderna se mejora la planificación, diseño y construcción de proyectos de agua y saneamiento. El uso de software para el modelamiento hidráulico es compatible con los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los investigadores dan a conocer un procedimiento metodológico y teórico de tal manera que sirve para hacer más simple el modelamiento hidráulico haciendo uso de capturas y datos sistematizados en un SIG, obteniendo una serie de resultados específicos en sistemas de la provincia de Guanacaste en Costa Rica.

Guatemala, Macz (2021). En su tesis realizo un primer proyecto de sistema de agua potable, tiene como componentes los siguientes: captación, línea para conducir el agua por gravedad, tanque para almacenar el agua y una red para de distribución del elemento líquido. Los habitantes beneficiados son 388 pobladores; se realizó 65 conexiones a domicilio a las cuales se brindará el servicio. En el siguiente proyecto realizó el diseño de un sistema de alcantarillado, cuyos componentes son: red colectora principal y ramales para aguas residuales, pozos de visita y

conexiones para domicilio, La población beneficiada es de 388 habitantes; y se hizo 65 conexiones a domicilio a las que se les brindara el servicio.

Lima, Escobar y Rojas (2020). Su tesis tiene por objetivo la Realización de un diseño de agua potable y alcantarillado usando el sistema condominal, la metodología utilizada es aplicada teniendo un enfoque cuantitativo y de tipo no experimental, transversal con un nivel descriptivo explicativo, la población es de 197 terrenos de la asociación los Alpes, Ate. Las técnicas utilizadas encuestas, concluyen que el proyecto brindará el caudal necesario para los 197 terrenos y contarán con un reservorio de una capacidad de 300 m³ con una proyección de 20 años.

La Libertad, Condori y Benavente (2020). En su tesis, hacen los cálculos y proponen técnicamente cuya finalidad es que los pobladores cubran sus necesidades a través de la capacitación y operación del sistema. Que son desarrollados coherentemente utilizando un método basado en el trabajo de gabinete y de campo, teniendo en cuenta la normatividad vigente del R.N.E., respetando dichas normas diseñan los componentes de la red de agua y saneamiento, tomando en cuenta las entrevistas que se hacen a las autoridades, comuneros y la constatación in situ que se realiza, para posteriormente procesar los datos en gabinete. La investigación brindó resultados aceptables, en lo que se refiere al sistema de agua potable, diseñaron 01 captación tipo ladera, cuya línea de conducción es 4, 086.3 metros, una Cámara de tipo 07, un reservorio de 12 m³, cámaras rompe presión 31 unidades tipo 06, , red de distribución con 3 734.35 metros lineales de tubería PVC SAP y contara con 47 conexiones a domicilio, en cuanto al saneamiento básico el diseño de los componentes son, caja de registro de lodos con un cancho de 0.6 metros, Biodigestor de 600 litros, un pozo de percolación.

La Libertad, Lozano y Núñez (2020). En su tesis consideran que para un buen diseño del sistema de agua potable y alcantarillado hay que tener información de la realidad, teniendo mucha importancia porque será la base para la planificación y permitirá decidir, nos va a conllevar a tener una visión clara y moderna, generando el desarrollo, social, económico como también el bienestar y seguridad para la

población respetando el medio ambiente. Consideran de mucha importancia que el centro poblado cuente con los servicios básicos, para su desarrollo, la solución que presentan es: el diagnóstico el cual va a servir para identificar los procesos de deterioro, y las potencialidades para dar solución a los problemas a presentarse, de tal manera que se logre satisfacer necesidades actuales y futuras. Los autores señalan que la elaboración de su tesis, es un aporte importante para la identificación de la problemática existente en el anexo de Fariñas, consideran una metodología clara para las soluciones respectivas. Y consideran que será de aporte para quienes continúen en este estudio, el cual sería de mucha importancia para el desarrollo de nuestra nación.

La Libertad, Segura y Valles (2020). En su tesis tuvieron como objetivo la determinación de criterios técnicos de diseño para el mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado del hipermercado del cono norte, la población beneficiaria serán 1020 puestos que serán usados como comercios y tendrán un sistema indirecto contarán con tanque elevado con capacidad de 90m³, una cisterna de 200m³ y tendrá 2 electrobombas de 15 HP, brindando agua potable durante 14 horas diarias. La tubería de alimentación será 3" y será conectada a la red de la empresa encargada de prestar servicio (SEDALIB S.A); el tanque cisterna será de concreto armado, alimentado por la red principal, que estará succionado con tubería de tres pulgadas y posteriormente llegar a las electrobombas encargadas de transportar el agua a través de 1 tubería de bombeo de dos pulgadas hacia el tanque elevado, que será el encargado de regular la demanda de los locales comerciales.

En el sistema de alcantarillado los locales comerciales, tendrán ramales colectores, la evacuación de las aguas servidas serán por tuberías de 4 pulgadas los ramales colectores serán conectados a la red de buzones, desde ahí las aguas servidas serán transportadas por tubos de 6" de diámetro con 275.13 hacia las tuberías de 8" con 976.68 m. de largo para ser derivadas en 28 buzones.

Lambayeque, Damián (2019). En su tesis considera que el proyecto de tesis tiene por objetivo general diseñar el sistema de agua potable y de alcantarillado con sus conexiones domiciliarias, contará con cámara para bombear el agua, una línea de

impulsión de agua, y otra línea de impulsión para el desagüe. El autor considera que estas obras van a contribuir al desarrollo de los pobladores del caserío de Santa Isabel.

Para el diseño de tesis se recopiló información en la zona de estudio, se hizo un estudio de la zona en cuanto a la topografía, se realizó el estudio de mecánica de suelos, que nos sirvió para identificar los estratos y las características del terreno. Para posteriormente realizar una propuesta como alternativa técnica lo cual nos va a permitir solucionar la problemática del caserío en estudio.

En su investigación concluye que su proyecto es viable y que dará solución al problema del agua y desagüe de los habitantes del caserío de Santa Isabel, la población beneficiaria serán 189 domicilios, que actualmente no cuentan con estos servicios elementales.

Chiclayo, Flores (2020). En su trabajo de investigación, considera que debido a que los pobladores no gozan de los servicios de agua y el desagüe, y que están expuestos a enfermedades parasitarias, diarreicas y gastrointestinales es por ello que existe la gran necesidad de realizar este proyecto que consiste en el diseño y evaluación de los servicios de agua y alcantarillado en la salud, debido a la carencia del abastecimiento de los suministros de los servicios de saneamiento básico.

En su evaluación menciona que en la zona de las ladrilleras tienen cuatro piletas que no son suficientes para el abastecimiento de su sector.

La Captación del agua será de una red principal de cuatro pulgadas y alimentará a las conexiones a domicilio.

En cuanto a las redes colectoras descargarán en un pozo recolector, desde ahí los residuos sólidos serán impulsados a través de una cámara de bombeo.

Moquegua, Navarro y Gonzalo (2021). En su tesis mencionan que el sistema para distribuir el agua potable en la ciudad de ILO, está bajo el control de la empresa prestadora de servicios EPS ILO S.A, a la vez mencionan que ese sistema presenta deficiencias operativas, por lo tanto el servicio de suministro hídrico es de mala calidad, el objetivo de su tesis es que las redes de agua potable sean sectorizadas en el puerto de Ilo, haciendo una propuesta mejorando la dación, el control de caudales y su respectiva distribución, haciendo uso de diferentes accesorios, e

instalando válvulas de seccionamiento. Para realizar el análisis hidráulico hicieron uso del programa WaterGEMS. En las demandas fueron sumadas las pérdidas que hubo en el sistema, y se consideró los datos proporcionados por la EPS ILO. El modelamiento de la red se hizo con una alternativa de diseño para sectorizar, de tal forma que los sectores aislados trabajen en una determinada zona de influencia. De tal manera que, con sus planteamientos proponen la operatividad y eficiencia en el sistema hidráulico del puerto de Ilo.

Moquegua, Ticona y Quiróz (2019). En su trabajo de investigación mencionan que las empresas que brindan el servicio de saneamiento en nuestro país, tienen como principal indicador de eficiencia que es el agua que no se factura (ANF); están incluidos en este indicador la pérdida no técnica, la pérdida técnica, las pérdidas por comercio y el consumo que es legal pero que ha sido facturado. La SUNASS que es el ente que regula establece el nivel aceptable de pérdidas en 30% de las aguas que se producen, ante esta situación consideran la creación de estrategias que permitan controlar y a la vez disminuir el agua que no ha sido facturada, ya que se considera como una ineficiente labor cuando existe un índice elevado de pérdidas, lo cual perjudica económicamente a la empresa. En su trabajo de investigación tienen fundamentalmente el objetivo de que las pérdidas se reduzcan y el agua no contabilizada también sea reducida. Toman como línea de base el balance hídrico que es estandarizado por la Asociación internacional del agua, cuyas pérdidas son del 41.94 por ciento; y por último hacen un planteamiento de un conjunto de métodos que servirán para la reducción de pérdida de agua de tal manera que mejoren el servicio del sector.

Presentamos las teorías que tienen relación al informe de la presente tesis: La elaboración del estudio se ha establecido dar cumplimiento a la normatividad vigente, con el fin de abastecer de agua potable a los beneficiarios, permitiendo realizar el diseño de las redes de distribución y conexiones domiciliarias, para lo cual es necesario conocer las características y los estudios correspondientes de acuerdo a la normatividad. La cual contempla que para el diseño de la red de distribución y la red de saneamiento debemos ejecutar un levantamiento topográfico, recolectar la data de población actual y realizar la estimación de la

población futura, obteniendo el punto de captación de agua, basándose en criterios y especificaciones correspondientes. **Captación:** Se captará el agua potable desde un punto que nos brinde la empresa prestadora del servicio de agua potable de la ciudad la cual garantice la presión requerida según el diseño, cuidando siempre el principio de la contaminación. **Hidrante de columna:** Es un dispositivo que proporciona un gran caudal de agua en un corto periodo de tiempo, este permite combatir las llamas de los incendios mediante la conexión de mangueras o equipos contra incendios, y también el abastecer los tanques de los bomberos. **Válvula de compuerta:** Es un dispositivo multivuelta, lo que quiere decir que funciona a través de un vástago roscado, se usa en redes de tuberías de agua fría para continuar o no con el flujo de agua. **Válvula de purga de lodo:** Son válvulas que eliminan sólidos concentrados en la longitud de las tuberías de distribución, para así evitar daños en la superficie de las tuberías generadas por la acumulación de sólidos debido a desniveles se instala en la red de tubería de agua en los puntos bajos del sistema ya que es ahí donde se sedimentan los sólidos que se encuentran en la red de tuberías de agua. **Válvula de purga de aire:** es un dispositivo que como su nombre nos dice purga el aire que se acumula en el sistema de distribución de agua, su funcionamiento consiste en equilibrar la presión en la red de tuberías de agua estas se instalan verticalmente en los lugares altos según el diseño de la red de agua que es donde se acumulan las burbujas de aire **Red de distribución:** Se tomará en cuenta criterios para el dimensionamiento: Se distribuirá el caudal uniformemente en la longitud total de los tramos. La pérdida de carga generada en los ramales se determinará calculando un caudal de diseño para nuestro proyecto. **Buzones:** son estructuras de concreto simple o armado según el tipo de suelo y profundidad de construcción, el cual permite por motivos de inspección la limpieza del sistema de colectores, se ubica en los cambios de dirección y según el diámetro del colector cada cierta distancia establecida por el RNE. **Buzonetas:** son pequeñas estructuras que cumplen la misma función que los buzones, pero estas se usan cuando la profundidad sobre la clave de la tubería es menor a 1 metro y solo se instalan en colectores con diámetro de hasta 200 mm. **Anclajes:** Son dispositivos que son instalados en el talud de la excavación trabajando a tracción para así aumentar la estabilidad y resistencia de las tuberías de agua hacia el empuje al que es sometida por la presión del agua. **Topografía:** en la ciencia

encargada de estudiar superficie terrestre, en el proyecto nos permitió conocer el relieve de nuestra área de estudio, realizando un levantamiento del área de estudio obteniendo las cotas de distintos puntos y extrapolando en AutoCAD obtuvimos curvas de nivel. **AutoCAD:** Software que utilizamos para facilitar el modelado de las redes de agua y desagüe en 2D. **Epanet:** Software que nos permite el diseño de la red de agua a presión mediante simulaciones que efectúa acerca del comportamiento hidráulico. **Curvas de nivel:** establecen líneas que nos muestran la altitud en algún punto con referencia al nivel del mar que en topografía es considerado como cero metros. Esto es una herramienta importante que nos permite calcular la pendiente entre dos puntos. **EpaCAD:** Programa que gracias a sus bondades nos facilita el convertir un fichero de formato DWG(AutoCAD) a un formato inp. (Epanet) para poder así facilitar el diseño de la red de agua. **Presupuesto:** documento que contiene el resultado del costo total de inversión del proyecto a ejecutar especificado en partidas que se obtienen a partir del cálculo de metros cuadrados y A.P.U. **Metrado:** Cálculo que se realizó por partidas, mediante lo cual obtuvimos las cantidades de material e insumos que se solicitará de acuerdo a la unidad de medida que nos indica la normativa, para el proceso de ejecución del proyecto. **Análisis de precios unitarios:** es el cálculo del costo de cada partida por una unidad de medida dada por la normatividad vigente en este cálculo se considera la mano de obra, los materiales, equipos y herramientas manuales que se utilizarán durante el proceso de ejecución del proyecto. **Vida útil:** Periodo que se calcula que un activo es usado por una entidad, es determinada por la cantidad de años que se mantendrá operando de manera efectiva. **Horizonte de Planeamiento:** La finalidad de un proyecto es satisfacer las necesidades básicas de la población, para ello nuestro diseño debe garantizar la calidad operativa y que las estructuras y elementos que componen nuestro sistema cumplan con su vida útil, para el periodo de tiempo que se diseñó y así satisfacer las demandas a lo largo del tiempo de servicio y funcionalidad. **Tasa De Crecimiento:** La tasa de crecimiento poblacional se calcula de acuerdo a los datos intercensales proporcionados por el INEI. La norma establece que para el ámbito rural se utiliza el método aritmético e inclusive nos proporciona la fórmula a usar, sin embargo, para el ámbito Urbano se suele usar el método geométrico, pero no siempre es así, existen varios métodos para hallar el cálculo poblacional y estimar la población

futura, dentro de los métodos más conocidos tenemos el aritmético, el geométrico, el parabólico y el incremento de variables, lo cual para nuestros cálculos usaremos los cuatro métodos ya mencionados, y con ello sacaremos un promedio usando un gráfico de la curva País y la curva del método que más se acerque a la curva promedio será el método a usar. **Tuberías:** Conducto con el cual se transportará el agua desde el punto de empalme hasta las conexiones domiciliarias, existen diferentes tipos, en nuestro caso utilizaremos tuberías de PVC, para su instalación se realizarán camas de apoyo que garanticen que las tuberías no se dañen con el asentamiento de las cargas activas. **Cama de apoyo:** Relleno de material seleccionado (arena) que instalamos sobre el terreno natural de la zanja excavada previamente perfilada con el fin de brindar comodidad y seguridad a las tuberías de distribución de agua. **Saneamiento:** El sistema o metodología por la cual los sólidos y residuos líquidos generados por los pobladores son recolectados y conducidos hacia una estación de bombeo para luego ser enviada a recibir un tratamiento a una planta. **División de una red de distribución:** Las redes de distribución son capaces de proporcionar de manera adecuada y a la presión suficiente en todos los puntos. **Cálculo de la demanda:** Es el volumen requerido de agua potable, debido a las actividades realizadas por la población, industria.

$$\text{Dem} = \frac{\text{Pf} \cdot d}{86400 \text{ seg/día}} \quad [\text{Ecuación 1}]$$

$$\text{PS} = \text{N}^\circ \text{ lotes} \times \text{N}^\circ \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \quad [\text{Ecuación 2}]$$

$$\text{Pf} = \text{Po}(1+r)^n \quad [\text{Ecuación 3}]$$

Dotaciones. La cantidad de volumen de agua se determina en l/d por cada m² en nuestro caso: Para industrias ligeras: Se indica que para industrias no pesadas la dotación será 1 lt/seg/ha. Para áreas verdes: Según Norma IS.010 (R.N.E), instalaciones sanitarias para edificaciones, en el inciso 2.2 dotaciones para agua fría, establece que para áreas verdes se define una dotación de 2 l/d por m². Para mercados: Según Norma IS.010 (R.N.E), instalaciones sanitarias para edificaciones, en el inciso 2.2 dotaciones para agua fría, establece que la dotación para mercados es de 15 l/d por m² de agua en el área total del local.

Tabla 1 Dotaciones por área.

	Dotaciones	
	Lt/seg/ha	Lt/seg/m2
Industrias ligeras	1	
Áreas verdes		2
Comercios		15

Fuente: Elaboración propia.

Caudal promedio: Es la cantidad necesaria de agua requerida por la población durante el día, es decir es el consumo diario promedio en el periodo de un año.

$$Q_p = \frac{\text{área} \times \text{Dotación}}{86400} \text{ litros/seg} \quad [\text{Ecuación 4}]$$

Variaciones De Consumo: Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas, son indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2 Coeficientes de variación de consumo

Coeficientes de variación de consumo k		
Máximo diario	K1	2
Máximo horario	K2	2

Fuente: Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y callao.

Caudal máximo diario: Es aquella máxima cantidad de agua consumida durante un día a lo largo de un año, para su cálculo se aplicará la siguiente formula:

$$Q_{\text{maxd}} = Q_p \times K1 \quad [\text{Ecuación 5}]$$

Caudal máximo horario: Gasto máximo anotado durante 60 minutos por el periodo de un año sin considerar el caudal de incendio, para su cálculo se aplicará la siguiente formula:

$$Q_{\text{maxh}} = Q_p \times K2 \quad [\text{Ecuación 6}]$$

Demanda contra incendios: Según RNE OS-100, consideramos para poblaciones mayores a 10 000 habitantes, los siguientes caudales mínimos, en viviendas 15 l/s y en zona comercial e industrial 30 l/s.

Caudal máximo maximorum: Es la probabilidad de que la hora de máximo consumo, coincida con el día de máximo consumo con respecto al consumo medio anual.

$$Q_{mm} = Q_p \times K_1 \times K_2 \quad \text{[Ecuación 7]}$$

Caudal coincidente/ Caudal de diseño: Es la comparación del caudal máximo horario con el caudal máximo diario más el caudal contra incendios.

$$Q_c = Q_{maxh} \text{ vs } Q_{maxd} + Q_i \quad \text{Ecuación 8]}$$

Caudal Unitario: Relación existente entre el caudal de diseño y el N° de instalaciones.

$$Q_u = \frac{Q_d}{\sum N^\circ \text{ lotes}} \quad \text{[Ecuación 9]}$$

Análisis Hidráulico:

Para el diseño de la red de distribución de agua potable, realizamos cálculos que garantizan que el caudal y presión en cualquier punto de la red es adecuada.

El método a utilizar será el de Hardy Cross u otro, para calcular el sistema de distribución. En el caso de tuberías, se aplicará la fórmula de Hazen y Williams utilizando el coeficiente de fricción "C", según la OS-050, como se observa en la tabla 4.

Formula de Hazen y Williams:

$$Q = 0.2785 \times c \times d^{2.63} \times s^{0.54} \quad \text{[Ecuación 10]}$$

Diámetro mínimo de tuberías: Analizando el suministro según reglamento OS-050, obtenemos que para viviendas el diámetro mínimo es de 75 mm y para uso industrial de 150 mm.

Velocidades de sistema: Para las velocidades del sistema se recomienda mantener dentro de los límites señalados en el RNE OS-050, donde indica que la mínima velocidad es de 0.6 mts/seg. que es necesario para evitar la sedimentación en tuberías, y el valor máximo es de 3 mts/seg para evitar el golpe de ariete y a su vez el desgaste en las tuberías.

$$V = \frac{Q}{A} \text{ m/seg} \quad \text{[Ecuación 11]}$$

El área es igual:

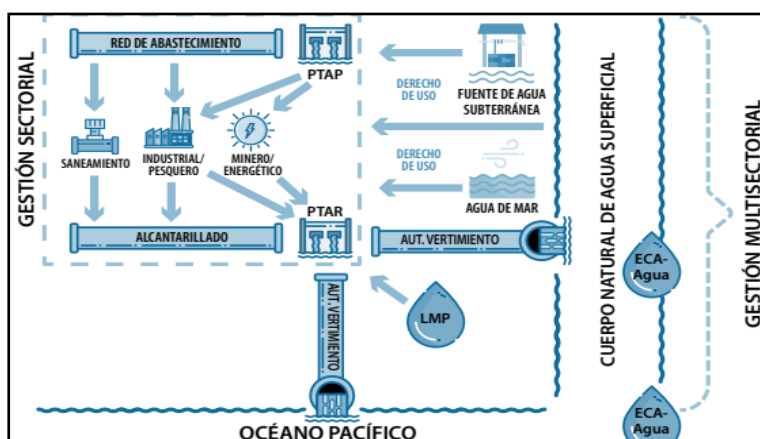
$$A = C_a \times d_o^2 \quad \text{[Ecuación 11.1]}$$

Redes de aguas Residuales: La red de aguas residuales comprende a las actividades de recolección, el debido tratamiento y posterior disposición en cuerpos

receptores de aguas residuales. Es un sistema de tuberías y construcciones para el transporte de las aguas residuales. Existen 3 tipos de sistema de alcantarillado: Sistema combinado, sistema separado, sistema mixto. El sistema de transporte combinado se refiere a que por la tubería de aguas residuales sanitarias también se transportara las aguas superficiales/pluviales. El sistema de transporte separado se refiere a que las aguas residuales tendrán una tubería independiente de residuos sanitarios, y las aguas superficiales/pluviales se transportarán por una tubería llamada drenaje pluvial. El sistema de transporte mixto es una combina de ambos, que donde una misma urbanización, en un área existe alcantarillado combinado y en otra separada.

Para el proyecto de investigación, dadas las circunstancias se ha escogido realizar el diseño con el sistema de transporte combinado, debido a que la zona de estudio es una zona industrial. La red de alcantarillado industrial es un sistema utilizado para el transporte de aguas residuales que sus características han sido modificadas, debido a las actividades de extracción, fabricación y transformación física de los materiales. Características Físicas: Se refiere a toda materia solida de naturaleza organiza o inorgánica, pueden algunos poseer color que cambian gradualmente de gris a llegar a negro, o se caracterizan por el olor generados por los gases o materia orgánica en descomposición, a su vez el agua residual suele tener una temperatura elevada sus valores oscilan entre 10°C y 21°C que es un valor medio normal, las temperaturas elevadas causa el agotamiento de las concentraciones de oxígeno, que provoca que aumente la mortalidad de las vidas acuáticas, la turbidez también es un parámetro para clasificar la calidad de las aguas servidas. Características químicas: La materia de tipo orgánico (proteínas, carbohidratos, grasas y aceites) deshechos residuales provenientes de alimentos de origen animal o vegetal, algunos solubles al agua y otros no, en cuanto a los aceites su descomposición bacteriana no resulta sencilla, provocan problemas tanto en la red de alcantarillado como en las plantas de tratamiento, generan películas y acumulación de materia flotante. Características biológicas: Corresponde a los residuos del grupo bacterias, hongos, virus, algas, plantas y animales.

Figura 8. Esquema de la generación del vertimiento



Fuente: ANA 2012

Dimensionamiento de caja de registro: Serán instaladas en las redes exteriores o cambios de dirección, pendiente, tipo de material o diámetro, como máximo cada 15 m en tramos rectos. Las dimensiones que se establecerán de las cajas, determinarán los diámetros de las tuberías y su profundidad.

Tabla 3 Dimensionamiento de caja de registro

Dimensiones Interiores (m)	Diámetro Máximo (mm)	Profundidad Máximo (m)
10" x 20"	100(4")	0.60
12" x 24"	150(6")	0.80
18" x 24"	150(6")	1.00
24" x 24"	200(8")	1.20

Fuente: Reglamento de desagües industriales

La red interna de los desagües que requieran que el tratamiento sea independiente del sistema colector de desagües, para evitar las descargas cruzadas.

Caudal Sanitario: El caudal sanitario de diseño se obtiene a partir de los datos de la cantidad del agua potable consumido y a partir de ello se convierte las aguas residuales. Para nuestra investigación calcularemos mediante lo siguiente: Caudal contribuyente: para calcular este caudal, tomaremos en cuenta las áreas tributarias y asumiremos el consumo doméstico en la zona, de tal manera que asumiremos un coeficiente de retorno del CR=80%.

$$Q_c = 80\% \cdot Q_{\max H} \quad [\text{Ecuación 12}]$$

Entonces:

$$Q_{\max H} = k_1, k_2 \cdot Q_p \quad [\text{Ecuación 13}]$$

Caudal unitario: Las redes de alcantarillado se analizan de buzón a buzón, para hallar un caudal unitario, por lo tanto, realizamos un análisis hidráulico por tramos.

$$Q_u = \frac{Q_{\text{contribuyente}}}{\# \text{ lotes}} \quad [\text{Ecuación 14}]$$

Dimensionamiento hidráulico: Debemos tener en cuenta que se calculan los caudales iniciales y los caudales finales. El RNE nos recomienda utilizar las fórmulas y teoría de Manning cuando se trabaje como tubería o canal parcialmente lleno y en casos de que sea presurizado usar la expresión de Hazen-William.

Criterios de diseño: Para el diseño en saneamiento se debe tener en cuenta que la eliminación continua de sedimentos en los colectores, generan elevados costos y que la falta de mantenimiento genera problemas. Por tanto, es importante considerar en el diseño pendientes que den lugar a velocidades de auto limpieza.

Velocidades permisibles: debemos tener en cuenta que la velocidad mínima a tubo lleno es de 0.6 m/s, la máxima velocidad es de 3 m/s y la velocidad en cuanto a la velocidad crítica es calculada así:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H} \quad [\text{Ecuación 15}]$$

La velocidad final es mayor a la velocidad crítica, si esta alcanza los 5 m/s, provocaría el resalto hidráulico que se refiere a la mezcla de aire líquido, donde la altura admisible de lámina debe ser de 0.75 del diámetro, garantizando que el tramo siempre este ventilado. Diámetro mínimo: en el diseño de tramo a tramo debemos encontrar el diámetro real interno, para así transportar el caudal de diseño, para esto debemos tener en cuenta el material. Deben tener en cuenta los valores de diámetros comerciales, el criterio de diseño especifica que el mínimo diámetro de alcantarillado es 200 mm (8"), en el uso industrial.

Caudal:

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n} \quad [\text{Ecuación 16}]$$

Despejando:

$$\frac{Q \times n}{S^{1/2}} = A \times R^{2/3} \quad [\text{Ecuación 16.1}]$$

En donde:

$$A = C_a \times d_o^2 \quad [\text{Ecuación 16.2}]$$

$$R = C_r \times d_o \quad [\text{Ecuación 16.3}]$$

Reemplazando (16.2) y (16.3) en (16.1):

$$\frac{Q \times n}{S^{1/2}} = (C_a \times d_o^2)(C_r \times d_o)^{2/3} \quad [\text{Ecuación 16.4}]$$

Simplificando:

$$\frac{Q \times n}{S^{1/2}} = C_a \times C_r^{2/3} \times d_o^{8/3} \quad [\text{Ecuación 16.5}]$$

Ecuación de Manning (n): El coeficiente de rugosidad es un parámetro de resistencia que ofrece un determinado material, además el coeficiente de rugosidad determinara la dificultad del flujo al desplazarse.

Según Manning:

$$V = (R_h^{2/3} \times \sqrt{S}) / n \quad [\text{Ecuación 17}]$$

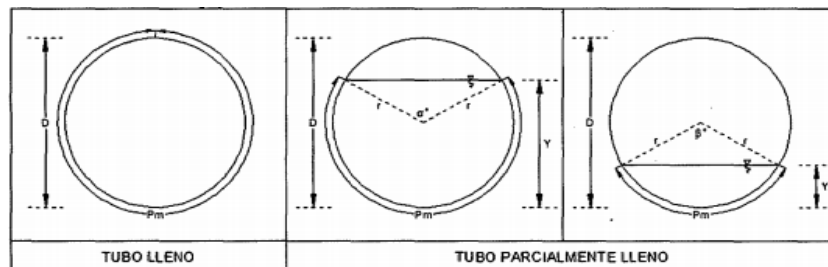
Debido a que las tuberías son conductos circulares, y recomienda usarse parcialmente llenos,

$$A = 0.25 \times D^2 \times \left[\left(\frac{\pi\theta}{360} \right) - 0.5 \times (\text{sen}\theta) \right] \quad [\text{Ecuación 18}]$$

$$R_H = A/P. \quad [\text{Ecuación 19}]$$

El radio hidráulico es un parámetro muy influyente en el dimensionamiento de canales y tuberías en obras hidráulicas, es el cociente del área de la sección mojada entre el perímetro mojado.

Figura 9. Perímetro mojado, radio hidráulico, diámetro de tubo parcialmente lleno y totalmente lleno.



Fuente: Nogales y Quispe 2009; Diseño y Métodos Constructivos de Alcantarillado y Evacuación de aguas residuales

$$Q = \frac{A}{n} \times R_H^{2/3} \times S^{1/2} \quad [\text{Ecuación 20}]$$

Entonces:

$$R_H = 0.25 \times D \times \left[1 - \frac{360 \times \text{sen}\theta}{2 \times \pi \times \theta} \right] \quad [\text{Ecuación 21}]$$

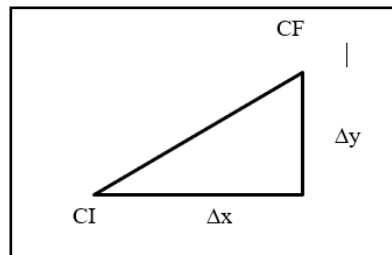
Por tanto:

$$V = (0.39 \times D^{2/3} \times \sqrt{S}) / n \quad [\text{Ecuación 22}]$$

$$Q=(0.312*D^{\frac{2}{3}}*\sqrt{S})/n \quad \text{[Ecuación 23]}$$

Pendiente: Las pendientes de los buzones serán calculadas, viene a ser el resultado de la resta de la cota inicial y la final, entre la longitud total del colector. La pendiente mínima es de 0.8% y la pendiente máxima es a la que corresponde a una velocidad final del $V_f = 5 \text{ m/s}$

Figura 10 *Calculo de pendiente.*



Fuente: Elaboración Propia

$$S=\frac{CI-CF}{L}*100 \quad \text{[Ecuación 24]}$$

Longitud: La longitud entre buzones estará dada en metros, y estará determinada por el diámetro de la tubería.

Tabla 4 *Distancia máxima según diámetros de tuberías*

DIAMETRO DE TUBERIA (mm)	DIST. MAX. (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: OS. 070

Altura de colectores: la altura de los buzones será de 1.20 m hasta una altura de 3 m hasta tuberías de 800 mm, para buzones especiales de diámetro mayor será de 1.5 m de altura hasta una altura de 3 m hasta diámetros de 1500 mm, en el caso de la existencia de buzonetes será de una altura de 0.6 m. Perdidas locales (K): Se realizara de tramo a tramo para evaluar que se expresan en función a la velocidad y altura de la tubería.

$$K=\frac{Q*n}{S^2*\phi^{2.66}} \quad \text{[Ecuación 25]}$$

Tirante hidráulico: Es la altura del flujo, en una determinada sección de la tubería, la lámina de agua tiene una altura que es calculada admitiendo permanentemente un régimen de flujo uniforme, obteniendo el máximo valor para el caudal final (Qf) menor o igual al 75% del diámetro del colector.

$$Y=D*\text{sen}^2\left(\frac{\theta}{4}\right)$$

[Ecuación 26]

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Nuestro proyecto emplea un tipo de investigación aplicada, según Murillo (2008), a la investigación aplicada le dan el nombre de “investigación práctica o empírica” cuya caracterización es que busca la aplicación de los conocimientos que se han adquiridos, y se siguen adquiriendo otros conocimientos luego de implementar y sistematizar la practica en la que se basa en la investigación.

El diseño de investigación es no Experimental, transversal descriptivo simple porque recolectan y analizan las variables en un tiempo determinado acerca del total de una población. La variable permanece en forma constante en todo el estudio transversal.

A → T

Dónde:

A: Área de intervención del estudio.

T: Propuesta de Solución Técnica.

3.2 Variable de operacionalización

Variable independiente: Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado

Definición conceptual: Según (Hurtado y Martínez 2012, pág. 01) define a la red de agua como la prestación básica de suministro y al alcantarillado como un conjunto de instalaciones y servicio, siendo fundamental diariamente para la población como recurso hídrico.

Mientras que (Jiménez Terán 2013 pag.15) nos dice que el objetivo del diseño de la red de agua es ofrecer calidad de servicio y garantizar el abastecimiento a los pobladores para cubrir sus necesidades básicas.

Definición operacional: En nuestro proyecto de investigación realizaremos, el levantamiento topográfico, usando una estación total, para obtener la topografía del terreno.

Así mismo calcularemos la población y demanda.

Para diseñar la red de agua, emplearemos los softwares del Excel aplicando la expresión de Hazen Williams que nos permitirá hallar las pérdidas, caudales, y la velocidad posteriormente lo verificaremos en el Epanet.

3.3 Población y muestra

Población: Los beneficiarios serán de 582 lotes que forman parte de este diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Parque Industrial ACCIPIAS, de la provincia de Ilo, región Moquegua.

Muestra: En este proyecto la muestra será todos los lotes del Parque Industrial ACCIPIAS, de la provincia de Ilo, región Moquegua.

Figura 11 Localización de área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Coordenadas:

A: 253885.23 E, 48307.29 N

B: 254323.80 E, 48288.39 N

C: 254272.32 E, 47092.07 N

D: 253833.83 E, 47110.69 N

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas empleadas se detallan a continuación:

- La observación directa del área de estudio
- La encuesta, utilizada para recolectar información de la población
- Levantamiento Topográfico
- Recopilación de datos

Instrumentos:

- Guía de observación de campo, para las entrevistas y la recolección de datos
- Reglamento Nacional de Edificaciones, tesis
- Softwares utilizados como AutoCAD, Civil 3d, Epanet y Excel, que se usan para hacer el modelamiento de la red de agua y el de alcantarillado.
- Computadora o laptop.
- cámara fotográfica.
- Cuestionarios.

Validez:

Para obtener la eficacia y fiabilidad de un estudio, este debe ser evaluado por jueces expertos en el tema, los cuales serán los encargados de analizar todas las dimensiones y otorgarán su validez respectiva. (Aguilar y Suvipaucar, 2018, pág. 32).

Teniendo en cuenta que los instrumentos deberán contar con los certificados de calibración correspondientes.

Confiabilidad:

En el presente trabajo de investigación, la confiabilidad la encontramos en la información actualizada de las normas como el R.N.E. que nos proporcionan los parámetros requeridos para diseñar la red de agua potable y alcantarillado y en el Reglamento de Elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao.

3.5 Procedimientos:

Reconocimiento de campo: Realizamos una primera visita al campo para tener una visión general del terreno del cual desarrollaremos nuestro análisis.

Recopilación de información básica: se coordinó con la empresa prestadora de servicios “EPS Ilo”, y nos brindó la información pertinente del área de estudio para realizar el diseño de nuestro proyecto.

Recolección de datos del campo: En coordinación con los representantes de la asociación de pequeños industriales de Ilo, obtuvimos los datos de la población. y el estudio de mecánica de suelos lo llevamos a cabo con el laboratorio de mecánica de suelos de GEOTECNIA CONSULTORES SRL.

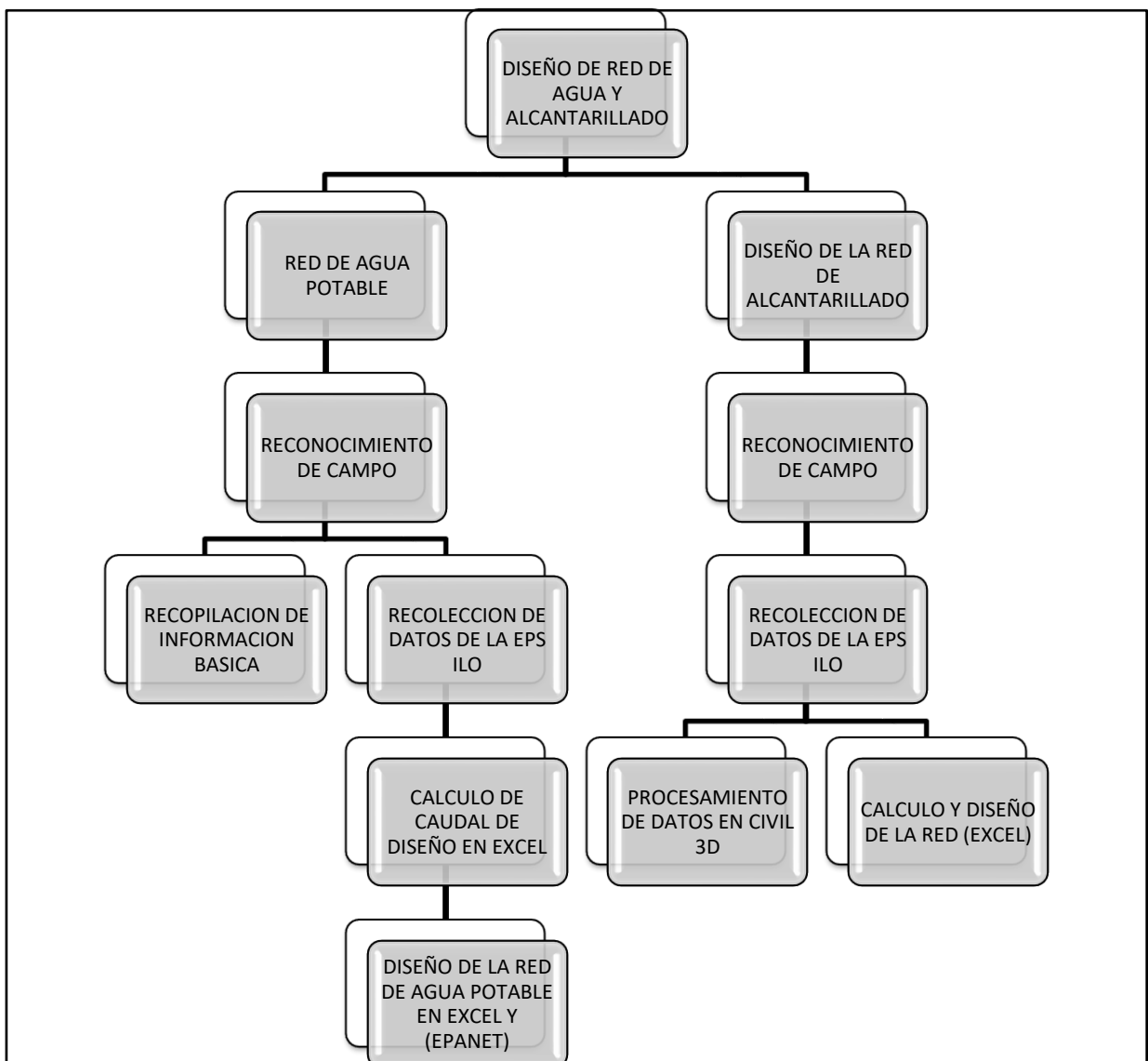
Recolección de datos de la EPS: nos brindaron información de la topografía del terreno, los puntos de abastecimiento y presiones que pueden brindar los mismos.

Cálculo del Caudal de diseño: con ayuda del software Ms Excel y aplicando las fórmulas de Hazen y William calculamos el caudal de diseño y caudal unitario.

Diseño de red de agua potable: con los resultados obtenidos con ayuda del software Epanet procedemos a realizar el diseño de la red de agua potable para nuestra zona de estudio.

Diseño de red de alcantarillado: realizamos los cálculos en gabinete ayudándonos con el software Ms Excel y los teoremas de Manning, Calculamos y dimensionamos los elementos que componen nuestra red de alcantarillado.

Figura 12 *Flujograma de las actividades realizadas al ejecutar la tesis.*



Fuente: Elaboración Propia

3.6 Métodos de análisis de datos

Estrada (2019, pag.19), señala que el método de análisis descriptivo tiene la finalidad de establecer las particularidades de la variable a través de cálculos matemáticos empleando expresiones ya establecidas.

De acuerdo al concepto de Estrada, en nuestra investigación usaremos la estadística descriptiva, teniendo en cuenta que para realizar los cálculos matemáticos vamos a aplicar formulas ya establecidas.

Para el análisis de datos, utilizamos gráficos y tablas, los cuales permitieron diseñar el abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Parque Industrial ACCIPIAS, en la provincia de Ilo.

Utilizamos software de ingeniería como: AutoCAD para los planos, Civil 3d para hacer las curvas de nivel, el Excel para aplicar la fórmula de Hazen Williams, así mismo usaremos el programa Epanet, para hacer las verificaciones correspondientes, los resultados como velocidad, diámetro, pendiente, longitud, caudal, entre otros serán verificados con los parámetros que se establece en la normatividad vigente en nuestro país.

3.7 Aspectos Éticos.

En el presente trabajo de investigación lo realizamos de fuentes confiables teniendo en cuenta los parámetros que exige la norma -R.N.E. y demás normas y reglamentos complementarios concernientes en el tema de estudio, y sobre todo respetando el medio ambiente.

Como futuros profesionales de ingeniería Civil asumimos el compromiso de respetar las normas establecidas en nuestro ordenamiento jurídico, y preservar los valores ante la sociedad, ofreciendo un servicio justo y realizando una buena labor, y sobre todo respetando la ética profesional.

IV. RESULTADOS

4.1 Topografía

4.1.1. Levantamiento topográfico

Tabla 5: Los puntos o BM del proyecto

ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
254037.7300	8045954.9460	179.1367	BM1
253563.8322	8046127.3392	173.2040	BM2
253359.4824	8046211.4528	177.3460	BM3
253879.8425	8046023.2413	171.6540	BM4
253835.2062	8046013.9908	171.1782	BM5
253916.4223	8046068.7033	174.8635	BM6
253939.8915	8046115.6296	175.5617	BM7
253833.7115	8046168.2069	174.7603	BM8
253663.1245	8046225.8980	177.1671	BM9
253531.6661	8046286.8556	179.2329	BM10
253531.6661	8046286.8556	179.2329	BM11
253377.0091	8046342.4644	181.0157	BM12
253239.6362	8046394.0348	180.9495	BM13
253170.5347	8046419.4511	181.2075	BM14
253110.8498	8046457.3889	180.9343	BM15
253048.9536	8046336.3708	180.6931	BM16
253172.3315	8046287.8250	179.7071	BM17
253168.8967	8046230.4266	179.2999	BM18
253293.9256	8046130.6579	177.0006	BM19
253320.9926	8046147.0697	176.9611	BM20
253320.9926	8046147.0697	177.1204	BM21
253445.8200	8046092.2580	174.3980	BM22
253414.7084	8046031.0797	173.6243	BM23
254034.4355	8046162.8719	183.4716	BM24
252926.7396	8046402.7545	181.5083	BM25
253939.8915	8046115.6296	175.5617	BM26
253880.8114	8046146.1288	173.4053	BM27

253941.5621	8046297.5945	177.3786	BM28
253705.5867	8046384.1901	183.2929	BM29

Fuente: Elaboración propia.

Realizado el levantamiento topográfico se obtuvieron 1804 puntos y 29 Benchmark en nuestra área de estudio, siendo la cota más baja en el BM27 con 173.4053 m.s.n.m. y la cota más alta en el BM24 con 183.4716 m.s.n.m.

4.1.2. Resultados del Estudio Topográfico:

Al culminar los estudios de topografía se concluyó que:

- El terreno del Parque Industrial ACCIPIAS presenta un terreno con una superficie regularmente llano, con poca pendiente sin cambios bruscos.
- La localización de las zonas de empalme se encuentran con una cota de: 172.52 m.s.n.m. (empalme "V1") y 167.51m.s.n.m. (empalme "V2").
- La pendiente del terreno es favorable para diseñar la red de saneamiento que trabajara por gravedad.

4.2. Mecánica de suelos

Resultados del estudio de mecánica de suelos

Tabla 6: Perfil estratigráfico de la calicata N° 1

C-1	SUCS	AASHTO	Humedad natural (%)
Estrato 1: de 0.00m a 0.20m	GP	A-1-a	0.95
Estrato 2: de 0.20m a 1.30m	GP-GM	A-1-a, A-1-b	1.45
Estrato 3: de 1.30m a 1.50m	SW	A-1-b	1.45

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados en la calicata N°1 podemos concluir que: **Estrato E1:** está conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco fino. **Estrato E2:** está conformado por gravas limosa mezcla de grava, arena y limo. **Estrato E3:** está conformado por de arena brechados, homogéneo y consolida de material sedimentación marina arena y limo.

Tabla 7: Perfil estratigráfico de la calicata N° 2

C-2	SUCS	AASHTO	Humedad natural (%)
Estrato 1: de 0.00m a 0.20m	GP	A-1-a	0.95
Estrato 2: de 0.20m a 1.50m	GW	A-1-a	1.45
Estrato 3: de 1.50m a 1.70m	GW	A-1-a	1.20

Fuente: Elaboración propia

De los resultados en la calicata N° 2 podemos concluir que: **Estrato E1:** Conformado por rellenos de grava pobremente graduadas, mezcla de grava y arena poco o ningún fino. **Estrato E2:** está conformado por gravas bien graduada, mezcla de grava y arena, con poco finos **Estrato E3:** conformado por de arena brechados, homogéneo y consolidado de material sedimentación marina arena y limo.

Tabla 8: Perfil estratigráfico de la calicata N° 3

C-3	SUCS	AASHTO	Humedad natural (%)
Estrato 1: de 0.00m a 0.20m	GP	A-1-a	0.95
Estrato 2: de 0.20m a 1.50m	GM	A-1-b	1.45
Estrato 3: de 1.50m a 1.80m	SW	A-1-b	1.25

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados en la calicata N°3 podemos concluir que: **Estrato E1:** Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningún fino. **Estrato E2:** está conformado por gravas limosas mezcla de grava, arena y limo. **Estrato E3:** conformado por de arena brechados, homogéneo y consolidado de material sedimentación marina arena y limo.

Tabla 9: Límites de atterberg.

CALICATA	LL %	LP %	IP %
Cn-1	16.50	NP	NP
Cn-2	10.61	NP	NP
Cn-3	13.15	NP	NP

Fuente: Elaboración propia.

De las tres calicatas analizadas podemos apreciar que poseen porcentaje de limite líquido y que ninguna presenta limite plástico y por lo tanto no presentan índice de plasticidad, esto se da debido a que el suelo no es arcilloso.

Tabla 10: Capacidad portante de área de estudio

UBICACIÓN DE CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	qu (kg/cm ²) Capacidad Portante	qa (Admisible)
Cn-1	1.50	2.63	0.21
Cn-2	1.70	2.48	0.27
Cn-3	1.80	2.26	0.18

Fuente: Elaboración propia.

Analizando los resultados de las calicatas podemos afirmar que tenemos una capacidad portante promedio de 2.46 kg/cm² y 0.22 de asentamiento promedio.

Tabla 11: Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 1

Total, de ensayos N°	Solidos solubles (salinidad) MTC E	Sulfatos solubles ASTM D 516	Cloruros solubles ASTM D 512
219			
1,2,3	15083.33	2200.00	5500.00

De los 3 ensayos realizados a la calicata N° 1 se sacó el promedio dándonos los siguientes resultados: Los límites permisibles para la construcción los sulfatos son severo, las sales igualmente resultan severo y cloruros está cerca al límite.

Tabla 12: Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 2

Total, de ensayos N°	Solidos solubles (salinidad) MTC E	Sulfatos solubles ASTM D 516	Cloruros solubles ASTM D 512
219			
1,2,3	15336.67	2153.33	5560.00

De los 3 ensayos realizados a la calicata N° 2 se sacó el promedio dándonos los siguientes resultados: Los límites permisibles para la construcción los sulfatos son severo, las sales igualmente resultan severo y cloruros está cerca al límite.

Tabla 13: *Resultados de los Análisis químico del suelo CALICATA N° 3*

Total, de ensayos N°	Solidos solubles (salinidad) MTC E 219	Sulfatos solubles ASTM D 516	Cloruros solubles ASTM D 512
1,2,3	15163.33	1973.33	5260.00

De los 3 ensayos realizados a la calicata N° 3 se sacó el promedio dándonos los siguientes resultados: Los límites permisibles para la construcción los sulfatos son moderado, las sales igualmente resultan severo y cloruros está cerca al límite.

4.3. Diseño del sistema de agua potable

Tabla 14: *Resumen de información para cálculo de la demanda*

DATOS	RESULTADOS
Población actual (hab.)	8016
N° de lotes	501
Densidad poblacional	16
Tasa de crecimiento poblacional (r)	1.71%
Periodo de diseño (años)	20
Población de diseño	11640
Consumo promedio diario (Qp)	41.52 l/s
Demanda máxima diaria K1	2
Demanda máxima horaria K2	2
Caudal máximo diario (Qmd)	83.03
Caudal máximo horario (Qmh)	83.03
Caudal contra incendios	30 l/s
Caudal de Diseño	113.03 l/s
Caudal unitario	0.2256 l/s

Tabla 15: Línea de distribución

Materiales	Cantidad
Tuberías PVC ISO 4422 DN 160mm.	3405.31 ml
Tuberías PVC ISO 4422 DN 110 mm	4670.13 ml
Tuberías PVC ISO 4422 3/4"	1030.42 ml
Válvulas de control	36 unidades
Válvulas de purga de aire	05 unidades
Válvulas purga de lodo	03 unidades
Hidrantes	12 unidades

Fuente: Elaboración propia

Sistema proyectado de agua potable.

El diseño del sistema contará con dos empalmes, dos puntos que nos brinde la empresa que alimentaran la red de agua potable para su posterior distribución, de tal manera que garantice el caudal máximo permanente que se requirió según diseño, para sus cálculos hidráulicos se utilizó hojas de cálculos en Excel y el programa Epanet.

CALCULO HIDRAULICO EN EL SOFTWARE EPANET

Tabla 16: *Presión y gradiente hidráulica en cada nodo.*

Nodo	Demanda (LPS)	Gradiente hidráulica (m)	presión (m)	cota de terreno (m)
N1	2.03	190.51	16.76	173.75
N2	2.59	187.55	19.30	168.25
N3	1.80	187.02	19.17	167.85
N4	2.71	186.59	20.69	165.9
N5	1.92	186.42	25.22	161.2
N6	1.69	185.74	14.34	171.4
N7	1.80	185.81	21.56	164.25
N8	1.35	186.99	22.29	164.7
N9	0.56	184.41	25.01	159.4
N10	3.38	187.14	22.02	165.12
N11	6.32	185.74	22.24	163.5
N12	1.80	185.54	23.39	162.15
N13	2.71	184.90	25.45	159.45

N14	4.40	184.69	26.54	158.15
N15	2.26	184.41	26.66	157.75
N16	2.71	185.09	21.99	163.1
N17	2.03	184.88	25.78	159.1
N18	3.38	186.13	17.98	168.15
N19	6.77	185.32	18.12	167.2
N20	4.74	184.85	19.75	165.1
N21	3.50	184.55	23.95	160.6
N22	5.08	184.40	24.95	159.45
N23	2.37	184.36	26.46	157.9
N24	2.26	184.38	18.13	166.25
N25	1.47	184.36	21.56	162.8
N26	2.14	184.24	16.84	167.4
N27	1.47	184.24	18.99	165.25
N28	3.38	184.61	15.01	169.6
N29	6.32	184.39	15.29	169.1
N30	4.74	184.23	15.48	168.75
N31	3.50	184.17	17.52	166.65
N32	3.84	184.15	19.35	164.8
N33	3.16	184.14	20.44	163.7
N34	1.92	183.67	17.57	166.1
N35	1.24	184.14	16.49	167.65
N36	1.13	184.60	15.90	168.7
N37	1.80	184.33	15.43	168.9
N38	2.48	184.08	15.18	168.9
N39	2.14	183.80	15.55	168.25
N40	0.34	183.88	15.78	168.1
N41	1.80	183.89	16.35	167.54

Tabla 17: *Diámetro, caudal, velocidad y pérdida de carga en tuberías.*

Tubería	Inicio	Llegada	Distancia (m)	Diámetro (mm)	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga (m/km)
1	v1	1	21.92	160.00	79.00	2.93	68.09
2	v2	18	61.00	160.00	34.03	1.69	14.31
1-2	1	2	149.86	160.00	40.46	2.01	19.72
2-3	2	3	58.40	160.00	26.64	1.32	9.09
3-4	3	4	60.00	160.00	23.49	1.17	7.20
4-5	4	5	92.53	160.00	18.34	1.07	1.89
1-10	1	10	206.36	160.00	36.51	1.82	16.30
2-7	2	7	153.20	110.00	11.24	1.18	11.40
3-8	3	8	132.30	110.00	6.20	0.61	0.23
4-13	4	13	206.90	110.00	9.38	0.99	8.17
5-14	5	14	207.10	110.00	9.47	1.08	8.31
6-7	6	7	109.62	110.00	8.36	0.84	0.58
6-11	6	11	131.69	110.00	5.80	0.62	0.04
7-12	7	12	53.47	110.00	7.19	0.76	4.98
10-11	10	11	72.76	110.00	14.95	1.57	19.35
11-12	11	12	76.80	110.00	5.57	0.61	2.56
12-16	12	16	45.00	110.00	10.41	1.09	9.89

16-17	16	17	118.50	110.00	6.89	0.68	1.83
13-17	13	17	45.00	110.00	7.46	0.72	0.48
13-14	13	14	92.47	110.00	7.14	0.79	2.22
14-15	14	15	73.51	110.00	6.26	0.66	3.86
15-9	15	9	148.40	160.00	5.61	0.61	0.01
10-18	10	18	226.80	160.00	18.18	0.90	4.48
11-19	11	19	226.80	110.00	8.17	0.84	1.82
16-20	16	20	181.80	110.00	9.52	0.87	1.33
17-21	17	21	181.80	110.00	9.03	0.82	1.83
14-22	14	22	226.80	110.00	8.74	0.78	1.28
15-23	15	23	226.80	160.00	6.88	0.67	0.21
18-28	18	28	306.80	160.00	19.18	0.95	4.95
19-29	19	29	306.80	110.00	17.14	0.92	3.04
20-24	20	24	106.40	110.00	6.79	0.71	4.48
24-25	24	25	118.70	110.00	8.92	0.69	0.11
24-26	24	26	94.00	110.00	7.24	0.62	1.40
26-30	26	30	106.40	110.00	6.03	0.61	0.13
26-27	26	27	118.80	110.00	6.03	0.61	0.03
21-25	21	25	106.40	110.00	7.45	0.72	1.71
25-27	25	27	94.00	110.00	8.25	0.89	1.30
27-31	27	31	106.40	110.00	6.48	0.69	0.70
22-32	22	32	306.80	110.00	6.14	0.62	0.84
23-33	23	33	306.80	160.00	6.87	0.74	0.74
18-19	18	19	72.44	160.00	29.65	1.47	11.09
19-20	19	20	76.80	160.00	21.54	1.07	6.14
20-21	20	21	118.60	160.00	16.86	0.87	2.59
21-22	21	22	92.28	160.00	15.45	0.71	1.53
22-23	22	23	73.53	160.00	13.36	0.69	0.54
28-29	28	29	72.01	160.00	12.94	0.73	3.01
29-30	29	30	76.80	160.00	12.05	0.61	2.09
30-31	30	31	118.90	160.00	11.20	0.61	0.55
31-32	31	32	92.03	160.00	10.14	0.68	0.22
32-33	32	33	73.57	160.00	9.87	0.64	0.11
28-36	28	36	221.70	160.00	7.89	0.62	0.03
29-37	29	37	160.00	110.00	7.46	0.61	0.38
30-38	30	38	221.70	110.00	7.21	0.61	0.69
31-35	31	35	144.79	110.00	7.13	0.62	0.19
33-41	33	41	401.37	160.00	9.20	0.68	0.61
41-40	41	40	49.61	160.00	8.40	0.63	0.32
40-39	40	39	43.32	110.00	8.06	0.73	1.73
39-34	39	34	300.10	110.00	7.25	0.64	0.43

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

Para efectos de diseñar el Sistema de alcantarillado consideraremos el 80% del caudal de agua potable consumido.

Tabla N° 18 *Resultado del caudal de diseño para redes de aguas residuales*

Datos	Resultados
Caudal unitario del agua	0.2256 l/s
Caudal unitario del alcantarillado	0.1805 l/s
Número de conexiones	582
Caudal de diseño del alcantarillado	105.05 l/s

Tabla 19: *Resultados de alcantarillado*

Material	Cantidad
Colector con tubería PVC SAL UF 200mm	9326.97m
Colector con tubería PVC SAL UF 250mm	385.17m
Conexiones domiciliarias (industrias e instituciones)	582 unidades
Conexiones domiciliarias PVC SAL UF 160 mm	5398.71m

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Resultados del diseño de la red de alcantarillado

ITEM	N° tramo	TRAMO		caudales (l/seg)			Q	diámetro			longitud	cotas de terreno			cotas de terreno			pendiente		K =	Q x n S ^{1/2} x ø ²⁶⁶	Tirante	área	velocidad	tensión tractiva	verificación
		BUZON INICIAL	BUZON FINAL	contribuyente	actual (inicio)	acumulado (final)		m3/s	ø (pulg)	ø (mm)		ø (m)	L(m)	buzón 1			buzón 2									
							Cota de Tapa C.T. (m)				Cota de Fondo C.F. (m)			Profundidad Buzón H. (m)	Cota de Tapa C.T. (m)	Cota de Fondo C.F. (m)	Profundidad Buzón H. (m)									
1	1	1	2	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	76	171.14	169.94	1.20	169.75	168.55	1.20	0.02	1.84	0.008	0.022	0.002	0.192	0.256	ok	
2	2	2	3	1.26	0.36	1.62	0.00162	8	200	0.2	76	169.75	168.55	1.20	168.35	167.15	1.20	0.02	1.85	0.009	0.023	0.002	0.809	0.268	ok	
3	3	3	4	0.18	1.62	1.80	0.00180	8	200	0.2	63	168.35	167.15	1.20	167.93	166.33	1.60	0.01	1.31	0.012	0.026	0.002	0.744	0.215	ok	
4	4	4	5	0.18	1.80	1.99	0.00199	8	200	0.2	62	167.93	166.33	1.60	166.34	165.14	1.20	0.02	1.92	0.010	0.025	0.002	0.876	0.301	ok	
5	5	5	6	1.26	1.99	3.25	0.00325	8	200	0.2	82	166.34	165.14	1.20	165.21	164.01	1.20	0.01	1.38	0.020	0.034	0.004	0.902	0.291	ok	
6	6	6	7	0.18	3.25	3.43	0.00343	8	200	0.2	81	165.21	164.01	1.20	163.24	162.04	1.20	0.02	2.42	0.016	0.031	0.003	1.117	0.460	ok	
7	24	7	30	0.18	3.43	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	163.24	162.04	1.20	160.32	159.12	1.20	0.04	3.90	0.013	0.028	0.003	1.336	0.685	ok	
8	25	30	31	0.36	3.61	3.97	0.00397	8	200	0.2	59	160.32	159.12	1.20	158.67	157.47	1.20	0.03	2.80	0.017	0.032	0.003	1.224	0.552	ok	
9	26	31	32	0.36	3.97	4.33	0.00433	8	200	0.2	77	158.67	157.47	1.20	157.73	155.40	2.33	0.03	2.71	0.019	0.034	0.003	1.244	0.558	ok	
10	7	1	8	0.18	0	0.18	0.00018	8	200	0.2	75	171.14	169.94	1.20	168.74	167.54	1.20	0.03	3.21	0.006	0.019	0.002	0.115	0.396	ok	
11	8	8	9	0.72	0.18	0.90	0.00090	8	200	0.2	60	168.74	167.54	1.20	166.82	165.62	1.20	0.03	3.22	0.006	0.019	0.002	0.577	0.397	ok	
12	9	9	10	0.54	0.90	1.44	0.00144	8	200	0.2	74	166.82	165.62	1.20	165.25	164.05	1.20	0.02	2.11	0.008	0.021	0.002	0.800	0.286	ok	
13	10	11	12	0.90	0	0.90	0.00090	8	200	0.2	60	169.78	167.78	2.00	167.89	166.19	1.70	0.03	2.66	0.007	0.020	0.002	0.544	0.341	ok	
14	11	12	13	1.08	0.90	1.99	0.00199	8	200	0.2	75	167.89	166.19	1.70	164.89	163.69	1.20	0.03	3.33	0.008	0.022	0.002	1.056	0.462	ok	
15	12	14	16	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	50	167.02	165.08	1.94	164.68	163.18	1.50	0.04	3.80	0.006	0.019	0.001	0.246	0.451	ok	
16	13	3	15	1.26	0	1.26	0.00126	8	200	0.2	74	168.35	167.15	1.20	167.62	165.92	1.70	0.02	1.65	0.009	0.023	0.002	0.646	0.236	ok	
17	14	15	16	0.90	1.26	2.17	0.00217	8	200	0.2	75	167.62	165.92	1.70	164.68	163.18	1.50	0.04	3.66	0.008	0.022	0.002	1.122	0.518	ok	
18	15	16	17	0.18	2.53	2.71	0.00271	8	200	0.2	59	164.68	163.18	1.50	162.08	160.88	1.20	0.04	3.87	0.010	0.025	0.002	1.223	0.597	ok	
19	16	21	22	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	45	167.48	166.28	1.20	166.25	165.05	1.20	0.03	2.71	0.007	0.020	0.002	0.653	0.347	ok	
20	17	22	23	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	45	166.25	165.05	1.20	164.53	163.33	1.20	0.04	3.78	0.008	0.022	0.002	1.137	0.531	ok	
21	18	23	25	0.00	2.17	2.17	0.00217	8	200	0.2	64	164.53	163.33	1.20	161.98	160.78	1.20	0.04	3.97	0.008	0.022	0.002	1.152	0.552	ok	
22	19	5	24	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	68	166.34	165.14	1.20	163.85	162.65	1.20	0.04	3.65	0.006	0.019	0.001	0.725	0.438	ok	
23	20	24	25	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	68	163.85	162.65	1.20	161.98	160.78	1.20	0.03	2.74	0.010	0.024	0.002	1.014	0.414	ok	
24	21	25	26	0.18	4.33	4.51	0.00451	8	200	0.2	74	161.98	160.78	1.20	159.42	158.22	1.20	0.03	3.46	0.018	0.032	0.003	1.378	0.687	ok	
25	22	27	28	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	74	160.21	159.01	1.20	159.18	157.98	1.20	0.01	1.39	0.009	0.024	0.002	0.520	0.206	ok	
26	23	28	29	0.36	1.08	1.44	0.00144	8	200	0.2	64	159.18	157.98	1.20	158.27	156.05	2.22	0.03	3.00	0.006	0.020	0.002	0.910	0.374	ok	
27	29	36	37	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	75	168.23	167.03	1.20	167.38	166.13	1.25	0.01	1.20	0.010	0.024	0.002	0.248	0.184	ok	
28	30	37	38	0.90	0.54	1.44	0.00144	8	200	0.2	76	167.38	166.13	1.25	166.38	165.18	1.20	0.01	1.25	0.010	0.024	0.002	0.668	0.190	ok	
29	31	38	10	0.36	1.44	1.80	0.00180	8	200	0.2	75	166.38	165.18	1.20	165.25	164.05	1.20	0.02	1.51	0.011	0.025	0.002	0.778	0.240	ok	
30	32	39	40	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	75	167.12	165.92	1.20	166.08	164.88	1.20	0.01	1.39	0.009	0.024	0.002	0.520	0.207	ok	
31	33	40	41	1.80	1.08	2.89	0.00289	8	200	0.2	76	166.08	164.88	1.20	165.15	163.95	1.20	0.01	1.22	0.019	0.033	0.003	0.837	0.250	ok	
32	34	41	13	0.72	2.89	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	165.15	163.95	1.20	164.89	163.09	1.80	0.01	1.14	0.025	0.038	0.004	0.869	0.264	ok	
33	35	42	43	1.44	0	1.44	0.00144	8	200	0.2	75	165.07	163.87	1.20	164.53	163.23	1.30	0.01	0.86	0.012	0.027	0.002	0.582	0.142	ok	
34	36	43	44	1.80	1.44	3.25	0.00325	8	200	0.2	76	164.53	163.23	1.30	163.06	161.86	1.20	0.02	1.81	0.018	0.032	0.003	0.992	0.358	ok	
35	37	44	17	0.90	3.25	4.15	0.00415	8	200	0.2	77	163.06	161.86	1.20	162.08	160.88	1.20	0.01	1.27	0.027	0.040	0.004	0.941	0.304	ok	
36	38	46	47	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	160.61	159.41	1.20	159.82	158.22	1.60	0.02	1.59	0.009	0.023	0.002	0.364	0.229	ok	
37	39	47	48	1.62	0.72	2.35	0.00235	8	200	0.2	74	159.82	158.22	1.60	158.55	157.35	1.20	0.01	1.17	0.016	0.031	0.003	0.772	0.221	ok	
38	40	48	26	0.72	2.35	3.07	0.00307	8	200	0.2	75	158.55	157.35	1.20	159.42	156.62	2.80	0.01	0.98	0.023	0.036	0.004	0.785	0.216	ok	

39	41	49	50	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	74	159.53	158.33	1.20	158.58	157.38	1.20	0.01	1.28	0.010	0.024	0.002	0.338	0.193	ok
40	42	50	51	1.44	0.72	2.17	0.00217	8	200	0.2	77	158.58	157.38	1.20	157.89	156.69	1.20	0.01	0.90	0.017	0.031	0.003	0.686	0.174	ok
41	43	51	29	0.36	2.17	2.53	0.00253	8	200	0.2	74	157.89	156.69	1.20	158.27	156.05	2.22	0.01	0.87	0.020	0.034	0.004	0.713	0.181	ok
42	110	10	13	2.17	3.25	5.41	0.00541	8	200	0.2	76	165.25	164.05	1.20	164.89	163.09	1.80	0.01	1.26	0.035	0.045	0.005	1.017	0.340	ok
43	111	13	17	2.17	11.01	13.18	0.01318	8	200	0.2	75	164.89	163.09	1.80	162.08	160.88	1.20	0.03	2.93	0.056	0.057	0.007	1.768	0.965	ok
44	112	17	18	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	11	162.08	160.88	1.20	161.94	160.74	1.20	0.01	1.24	0.131	0.090	0.014	1.453	0.582	ok
45	113	18	19	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	50	161.94	160.74	1.20	161.52	160.32	1.20	0.01	0.84	0.160	0.102	0.016	1.250	0.431	ok
46	114	19	20	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	50	161.52	160.32	1.20	159.83	158.63	1.20	0.03	3.39	0.080	0.069	0.010	2.093	1.293	ok
47	115	20	26	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	16	159.83	158.63	1.20	159.42	158.22	1.20	0.03	2.60	0.091	0.074	0.011	1.903	1.050	ok
48	116	26	29	1.44	27.61	29.06	0.02906	8	200	0.2	83	159.42	158.22	1.20	158.27	156.05	2.22	0.03	2.63	0.131	0.090	0.014	2.107	1.228	ok
49	117	29	32	1.44	33.03	34.47	0.03447	8	200	0.2	81	158.27	156.05	2.22	157.73	155.40	2.33	0.01	0.81	0.281	0.148	0.025	1.381	0.943	ok
50	141	32	33	0.18	34.47	34.65	0.03465	10	250	0.25	59	157.73	155.40	2.33	156.82	154.92	1.90	0.01	0.81	0.155	0.125	0.024	1.416	0.504	ok
51	142	33	123	0.36	34.65	35.01	0.03501	10	250	0.25	54	156.82	154.92	1.90	156.73	154.48	2.25	0.01	0.81	0.157	0.125	0.025	1.423	0.510	ok
52	27	34	35	0.90	0	0.90	0.00090	8	200	0.2	79	170.92	169.72	1.20	170.56	169.06	1.50	0.01	0.83	0.012	0.027	0.003	0.360	0.139	ok
53	28	35	36	0.36	0.90	1.26	0.00126	8	200	0.2	76	170.56	169.06	1.50	168.23	167.03	1.20	0.03	2.69	0.007	0.020	0.002	0.761	0.345	ok
54	118	36	39	1.08	1.26	2.35	0.00235	8	200	0.2	76	168.23	167.03	1.20	167.12	165.92	1.20	0.01	1.46	0.014	0.029	0.003	0.834	0.263	ok
55	44	54	55	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	169.66	168.46	1.20	169.78	167.86	1.92	0.01	0.80	0.012	0.027	0.003	0.285	0.135	ok
56	45	55	56	1.80	0.72	2.53	0.00253	8	200	0.2	80	169.78	167.86	1.92	168.75	167.22	1.53	0.01	0.80	0.021	0.035	0.004	0.690	0.170	ok
57	46	56	57	1.80	2.53	4.33	0.00433	8	200	0.2	79	168.75	167.22	1.53	168.09	166.58	1.51	0.01	0.81	0.035	0.045	0.005	0.808	0.218	ok
59	47	57	39	0.72	4.33	5.05	0.00505	8	200	0.2	76	168.09	166.58	1.51	167.12	165.92	1.20	0.01	0.87	0.040	0.048	0.006	0.872	0.247	ok
60	48	59	60	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	53	168.71	167.51	1.20	168.21	166.81	1.40	0.01	1.31	0.010	0.024	0.002	0.338	0.198	ok
61	49	60	61	0.90	0.72	1.62	0.00162	8	200	0.2	53	168.21	166.81	1.40	167.41	166.21	1.20	0.01	1.12	0.011	0.026	0.002	0.684	0.181	ok
62	50	61	62	0.36	1.62	1.99	0.00199	8	200	0.2	46	167.41	166.21	1.20	166.87	165.67	1.20	0.01	1.16	0.013	0.028	0.003	0.735	0.204	ok
63	51	62	63	0.54	1.99	2.53	0.00253	8	200	0.2	48	166.87	165.67	1.20	166.32	165.12	1.20	0.01	1.16	0.017	0.032	0.003	0.786	0.227	ok
64	52	63	64	0.72	2.53	3.25	0.00325	8	200	0.2	54	166.32	165.12	1.20	165.62	164.42	1.20	0.01	1.29	0.021	0.035	0.004	0.880	0.275	ok
65	53	64	42	0.72	3.25	3.97	0.00397	8	200	0.2	55	165.62	164.42	1.20	165.07	163.87	1.20	0.01	1.00	0.029	0.041	0.005	0.851	0.248	ok
66	54	61	65	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	62	167.41	166.21	1.20	167.05	165.70	1.35	0.01	0.82	0.012	0.027	0.003	0.216	0.137	ok
67	55	65	70	0.54	0.54	1.08	0.00108	8	200	0.2	62	167.05	165.70	1.35	164.97	163.77	1.20	0.03	3.09	0.006	0.019	0.002	0.693	0.381	ok
68	56	63	66	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	62	166.32	165.12	1.20	165.03	163.83	1.20	0.02	2.07	0.008	0.021	0.002	0.300	0.281	ok
69	57	66	72	0.36	0.54	0.90	0.00090	8	200	0.2	62	165.03	163.83	1.20	162.61	161.41	1.20	0.04	3.89	0.006	0.018	0.001	0.624	0.456	ok
70	59	69	70	0.54	0.90	1.44	0.00144	8	200	0.2	53	166.42	164.87	1.55	164.97	163.77	1.20	0.02	2.07	0.008	0.021	0.002	0.800	0.280	ok
71	60	70	71	0.54	2.53	3.07	0.00307	8	200	0.2	47	164.97	163.77	1.20	163.82	162.62	1.20	0.02	2.46	0.014	0.029	0.003	1.091	0.444	ok
72	61	71	72	0.36	3.07	3.43	0.00343	8	200	0.2	47	163.82	162.62	1.20	162.61	161.41	1.20	0.03	2.56	0.016	0.030	0.003	1.138	0.481	ok
73	62	72	73	0.72	4.33	5.05	0.00505	8	200	0.2	55	162.61	161.41	1.20	161.42	160.22	1.20	0.02	2.18	0.025	0.038	0.004	1.207	0.505	ok
74	63	73	46	0.00	5.05	5.05	0.00505	8	200	0.2	55	161.42	160.22	1.20	160.61	159.41	1.20	0.01	1.48	0.030	0.042	0.005	1.054	0.374	ok
75	64	74	75	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	77	164.92	163.72	1.20	163.54	162.34	1.20	0.02	1.78	0.008	0.022	0.002	0.284	0.250	ok
76	65	75	76	1.08	0.54	1.62	0.00162	8	200	0.2	77	163.54	162.34	1.20	162.18	160.98	1.20	0.02	1.76	0.009	0.023	0.002	0.799	0.257	ok
77	65	75	76	1.08	1.62	2.71	0.00271	8	200	0.2	77	163.54	162.34	1.20	162.18	160.98	1.20	0.02	1.76	0.015	0.030	0.003	0.934	0.322	ok
78	67	77	49	0.54	2.71	3.25	0.00325	8	200	0.2	76	160.98	159.78	1.20	159.53	158.33	1.20	0.02	1.92	0.017	0.032	0.003	1.010	0.375	ok
79	119	39	42	1.08	7.40	8.48	0.00848	8	200	0.2	75	167.12	165.92	1.20	165.07	163.87	1.20	0.03	2.72	0.038	0.047	0.006	1.516	0.753	ok
80	120	42	45	0.36	12.45	12.81	0.01281	8	200	0.2	62	165.07	163.87	1.20	162.82	161.62	1.20	0.04	3.62	0.049	0.054	0.007	1.892	1.125	ok
81	121	45	46	0.72	12.81	13.54	0.01354	8	200	0.2	62	162.82	161.62	1.20	160.61	159.41	1.20	0.04	3.55	0.053	0.055	0.007	1.908	1.134	ok
82	122	46	49	1.08	18.59	19.67	0.01967	8	200	0.2	83	160.61	159.41	1.20	159.53	158.33	1.20	0.01	1.31	0.126	0.088	0.013	1.469	0.602	ok
83	123	49	121	1.08	22.92	24.00	0.02400	8	200	0.2	81	159.53	158.33	1.20	157.86	156.66	1.20	0.02	2.07	0.122	0.087	0.013	1.836	0.943	ok
84	68	34	52	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	80	170.92	169.72	1.20	170.56	169.07	1.49	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.288	0.136	ok
85	69	52	53	0.54	0.72	1.26	0.00126	8	200	0.2	75	170.56	169.07	1.49	169.55	168.35	1.20	0.01	0.96	0.011	0.026	0.002	0.532	0.156	ok
86	71	53	78	0.36	1.26	1.62	0.00162	8	200	0.2	75	169.55	168.35	1.20	169.26	167.75	1.51	0.01	0.80	0.013	0.028	0.003	0.608	0.140	ok

87	72	78	79	0.90	1.62	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	169.26	167.75	1.51	168.87	167.13	1.74	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
88	73	79	81	0.54	2.53	3.07	0.00307	8	200	0.2	75	168.87	167.13	1.74	168.68	166.53	2.15	0.01	0.80	0.025	0.038	0.004	0.733	0.185	ok
89	74	80	81	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	79	168.42	167.22	1.20	168.68	166.53	2.15	0.01	0.87	0.012	0.026	0.002	0.147	0.144	ok
90	75	84	85	1.44	0	1.44	0.00144	8	200	0.2	76	168.13	166.93	1.20	168.63	166.31	2.32	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.576	0.136	ok
91	76	85	86	1.08	1.44	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	168.63	166.31	2.32	168.87	165.69	3.18	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
92	77	54	82	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	169.66	168.46	1.20	169.42	167.85	1.57	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.288	0.136	ok
93	78	82	83	1.80	0.72	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	169.42	167.85	1.57	169.21	167.23	1.98	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
94	79	83	86	1.08	2.53	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	169.21	167.23	1.98	168.87	165.69	3.18	0.02	2.06	0.018	0.033	0.003	1.074	0.415	ok
95	80	58	59	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	75	169.08	167.88	1.20	168.71	167.13	1.58	0.01	1.00	0.011	0.026	0.002	0.462	0.161	ok
96	81	58	90	1.80	0	1.80	0.00180	8	200	0.2	77	169.08	167.88	1.20	168.65	167.25	1.40	0.01	0.82	0.015	0.029	0.003	0.629	0.149	ok
97	82	90	91	1.08	1.80	2.89	0.00289	8	200	0.2	75	168.65	167.25	1.40	168.81	165.08	3.73	0.03	2.89	0.012	0.027	0.003	1.127	0.491	ok
98	83	87	88	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	37	169.15	168.15	1.00	169.12	167.82	1.30	0.01	0.89	0.012	0.026	0.002	0.297	0.146	ok
99	84	88	89	1.80	0.72	2.53	0.00253	8	200	0.2	76	169.12	167.82	1.30	168.71	167.21	1.50	0.01	0.80	0.021	0.035	0.004	0.690	0.171	ok
100	85	89	91	1.08	2.53	3.61	0.00361	8	200	0.2	76	168.71	167.21	1.50	168.81	165.08	3.73	0.03	2.79	0.016	0.031	0.003	1.187	0.527	ok
101	86	94	95	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	80	168.75	167.55	1.20	168.62	166.91	1.71	0.01	0.80	0.012	0.027	0.003	0.427	0.135	ok
102	87	95	97	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	76	168.62	166.91	1.71	168.25	166.30	1.95	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.160	ok
103	88	96	97	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	168.69	167.49	1.20	168.25	166.30	1.95	0.02	1.59	0.009	0.023	0.002	0.364	0.228	ok
104	89	97	98	0.00	2.89	2.89	0.00289	8	200	0.2	71	168.25	166.30	1.95	168.06	164.07	3.99	0.03	3.13	0.012	0.027	0.002	1.164	0.520	ok
105	90	81	86	2.17	3.43	5.60	0.00560	8	200	0.2	76	168.68	166.53	2.15	168.87	165.69	3.18	0.01	1.11	0.039	0.048	0.006	0.977	0.311	ok
106	91	86	91	2.17	11.73	13.90	0.01390	8	200	0.2	75	168.87	165.69	3.18	168.81	165.08	3.73	0.01	0.81	0.113	0.083	0.012	1.124	0.356	ok
107	92	91	92	0.00	18.23	18.23	0.01823	8	200	0.2	63	168.81	165.08	3.73	168.41	164.57	3.84	0.01	0.81	0.148	0.097	0.015	1.210	0.398	ok
108	93	92	98	0.00	18.23	18.23	0.01823	8	200	0.2	62	168.41	164.57	3.84	168.06	164.07	3.99	0.01	0.81	0.148	0.097	0.015	1.207	0.396	ok
109	94	98	99	0.00	21.12	21.12	0.02112	8	200	0.2	75	168.06	164.07	3.99	167.64	163.46	4.18	0.01	0.81	0.171	0.106	0.017	1.255	0.452	ok
110	95	93	99	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	80	167.58	166.38	1.20	167.64	163.46	4.18	0.04	3.65	0.006	0.019	0.001	0.484	0.437	ok
111	96	99	101	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	77	167.64	166.44	1.20	167.24	165.82	1.42	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.427	0.136	ok
112	97	101	68	0.90	1.08	1.99	0.00199	8	200	0.2	75	167.24	165.82	1.42	166.51	165.21	1.30	0.01	0.81	0.016	0.031	0.003	0.647	0.154	ok
113	101	105	106	0.18	0	0.18	0.00018	8	200	0.2	40	168.28	167.28	1.00	168.24	166.95	1.29	0.01	0.82	0.012	0.027	0.003	0.072	0.138	ok
114	102	103	107	0.90	0.18	1.08	0.00108	8	200	0.2	80	168.24	166.42	1.82	167.79	165.77	2.02	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.427	0.136	ok
115	103	107	108	0.54	1.08	1.62	0.00162	8	200	0.2	74	167.79	165.77	2.02	167.35	165.17	2.18	0.01	0.81	0.013	0.028	0.003	0.608	0.142	ok
116	104	108	109	0.54	1.62	2.17	0.00217	8	200	0.2	75	167.35	165.17	2.18	166.86	164.56	2.30	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.161	ok
117	105	109	110	0.90	2.17	3.07	0.00307	8	200	0.2	75	166.86	164.56	2.30	166.03	162.52	3.51	0.03	2.74	0.014	0.028	0.003	1.124	0.483	ok
118	106	99	100	0.00	21.84	21.84	0.02184	8	200	0.2	59	167.64	163.46	4.18	167.12	162.99	4.13	0.01	0.80	0.178	0.108	0.017	1.256	0.468	ok
119	107	100	110	0.00	21.84	21.84	0.02184	8	200	0.2	59	167.12	162.99	4.13	166.03	162.52	3.51	0.01	0.80	0.178	0.108	0.017	1.259	0.467	ok
120	108	110	111	0.18	24.91	25.09	0.02509	8	200	0.2	53	166.03	162.52	3.51	164.65	162.09	2.56	0.01	0.81	0.204	0.118	0.019	1.303	0.561	ok
121	109	111	117	0.00	25.09	25.09	0.02509	8	200	0.2	53	164.65	162.09	2.56	163.65	161.66	1.99	0.01	0.81	0.204	0.118	0.019	1.303	0.561	ok
122	70	53	54	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	76	169.55	168.35	1.20	169.66	167.74	1.92	0.01	0.80	0.012	0.027	0.003	0.427	0.135	ok
123	124	54	59	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	75	169.66	167.74	1.92	168.71	167.13	1.58	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.160	ok
124	125	59	67	0.36	3.25	3.61	0.00361	8	200	0.2	62	168.71	167.13	1.58	168.25	166.63	1.62	0.01	0.80	0.029	0.041	0.005	0.768	0.200	ok
125	126	67	68	0.72	3.61	4.33	0.00433	8	200	0.2	62	168.25	166.63	1.62	166.51	165.21	1.30	0.02	2.28	0.021	0.035	0.004	1.173	0.488	ok
126	127	68	74	1.80	6.32	8.12	0.00812	8	200	0.2	83	166.51	165.21	1.30	164.92	163.72	1.20	0.02	1.80	0.044	0.051	0.006	1.293	0.536	ok
127	128	74	117	0.72	8.12	8.84	0.00884	8	200	0.2	80	164.92	163.72	1.20	163.65	161.66	1.99	0.03	2.56	0.040	0.049	0.006	1.499	0.732	ok
128	98	94	102	0.90	0	0.90	0.00090	8	200	0.2	70	168.75	167.55	1.20	168.35	166.99	1.36	0.01	0.80	0.012	0.027	0.003	0.356	0.135	ok
129	99	102	103	0.54	0.90	1.44	0.00144	8	200	0.2	70	168.35	166.99	1.36	168.24	166.42	1.82	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.576	0.136	ok
130	100	103	104	0.00	1.44	1.44	0.00144	8	200	0.2	23	168.24	166.42	1.82	168.12	166.23	1.89	0.01	0.82	0.012	0.027	0.003	0.576	0.137	ok
131	129	104	112	0.00	1.44	1.44	0.00144	8	200	0.2	74	168.12	166.23	1.89	167.38	165.63	1.75	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.576	0.136	ok
132	130	112	113	0.72	1.44	2.17	0.00217	8	200	0.2	76	167.38	165.63	1.75	167.31	165.01	2.30	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.161	ok
133	131	113	114	0.72	2.17	2.89	0.00289	8	200	0.2	76	167.31	165.01	2.30	166.64	164.40	2.24	0.01	0.80	0.024	0.037	0.004	0.716	0.181	ok

134	132	114	115	0.54	2.89	3.43	0.00343	8	200	0.2	75	166.64	164.40	2.24	165.69	163.79	1.90	0.01	0.82	0.028	0.040	0.005	0.761	0.198	ok
135	133	115	116	0.72	3.43	4.15	0.00415	8	200	0.2	78	165.69	163.79	1.90	164.58	163.16	1.42	0.01	0.81	0.034	0.044	0.005	0.800	0.214	ok
136	134	116	117	0.18	4.15	4.33	0.00433	8	200	0.2	74	164.58	163.16	1.42	163.65	161.66	1.99	0.02	2.02	0.022	0.036	0.004	1.118	0.444	ok
137	135	117	118	0.36	38.26	38.62	0.03862	10	250	0.25	74	163.65	161.66	1.99	162.19	160.99	1.20	0.01	0.90	0.164	0.129	0.025	1.516	0.596	ok
138	136	118	119	0.36	38.62	38.99	0.03899	10	250	0.25	79	162.19	160.99	1.20	160.16	158.96	1.20	0.03	2.57	0.098	0.096	0.017	2.238	1.337	ok
139	137	119	120	0.36	38.99	39.35	0.03935	10	250	0.25	80	160.16	158.96	1.20	158.56	157.36	1.20	0.02	2.01	0.112	0.104	0.019	2.050	1.101	ok
140	138	120	121	0.36	39.35	39.71	0.03971	10	250	0.25	76	158.56	157.36	1.20	157.86	156.66	1.20	0.01	0.92	0.167	0.130	0.026	1.536	0.621	ok
141	139	121	122	0.18	63.71	63.89	0.06389	10	250	0.25	60	157.86	156.66	1.20	157.32	156.12	1.20	0.01	0.91	0.271	0.180	0.038	1.689	1.229	ok
142	140	122	123	0.54	63.89	64.43	0.06443	10	250	0.25	51	157.32	156.12	1.20	156.73	154.48	2.25	0.03	3.22	0.145	0.120	0.023	2.781	1.957	ok
143	143	123	124	0.00	64.43	64.43	0.06443	10	250	0.25	61	156.73	154.48	2.25	155.81	153.31	2.50	0.02	1.91	0.188	0.140	0.028	2.278	1.488	ok
		N° Lotes	582																						

Fuente: Elaboración propia.

De los datos obtenidos después de haber realizado los cálculos podemos deducir que los diámetros de tuberías a utilizar serán de 200 y 250 mm de diámetro las pendientes generadas por la red colectora es la adecuada y cumple con lo establecido por el RNE, la velocidad mínima y máxima exigida en los tramos de mayor demanda es la correcta y el tirante dentro de las tuberías cumple con no pasar el 75% del diámetro de la tubería.

V. DISCUSIONES

Para realizar el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, en el ámbito urbano, se requiere recurrir a varias normas, como el R.N.E. (obras de saneamiento, instalaciones sanitarias I.S.10), norma técnica: guía de diseños estandarizados para infraestructura sanitaria menor en proyectos de saneamiento en el ámbito urbano (R.M. n° 153-2019-vivienda), Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao, a diferencia del ámbito rural, que se emplea la R.M 192-2018. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Esto conlleva a que cuando hay que realizar el cálculo de la población de la zona, como también el porcentaje de la tasa de crecimiento poblacional, en el ámbito rural ya está establecido el método a usarse que es el método aritmético, e inclusive nos dan la fórmula a emplear, en cambio en el ámbito urbano se tiene que calcular por varios métodos y sustentar por qué empleamos un determinado método, aunque hay varios autores que usan el método geométrico, pero consideramos que no siempre es así.

Los estudios topográficos realizados en nuestra zona de estudio, nos dan como resultado que nos encontramos con una superficie regularmente llano, con poca pendiente sin cambios bruscos, lo cual coincidimos con lo que establece DOMINGO GARCIA TEJEDO, en su libro sobre topografía general aplicada, señala que, en las zonas costeras, la topografía es poco accidentada.

De los resultados de nuestro diseño de red de agua potable, podemos afirmar que cumplen con lo estipulado en la norma OS-50 del R.N.E. donde señala que se debe usar un diámetro mínimo de 150 mm. Para uso industrial y con una presión estática que no supera los 50m.

En los resultados de la red de alcantarillado, cumplen con lo estipulado en la norma OS-70 del R.N.E. donde señala que el diámetro mínimo a usar es de 160mm. Para las tuberías principales y 100mm. Para los ramales colectores. Con lo cual concluimos que nuestro diseño está dentro de los parámetros que exige la norma.

En el presente trabajo de investigación, utilizamos varios softwares, para las curvas de nivel se usó el civil 3D, para diseñar la red de agua potable se utilizó el software del

Epanet y para el alcantarillado utilizamos el Excel, lo cual nos facilitó para realizar nuestros cálculos hidráulicos, con ello queda demostrado que los adelantos científicos contribuyen con los diseños de ingeniería.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado logrando los resultados esperados garantizando una presión adecuada en todo el sistema de distribución y por consiguiente el funcionamiento adecuado, esto beneficiará a la ciudad de Ilo generando más fuentes de trabajo, y a los industriales brindándoles los servicios de calidad que les permitan realizar sus actividades de manera efectiva. Cumpliendo con los distanciamientos entre buzones según el diámetro de tuberías especificado en el RNE que implementaremos en nuestro sistema de alcantarillado.

El Parque industrial ACCIPIAS presenta un terreno con una superficie regularmente llano, con poca pendiente, sin cambios bruscos de nivel. La pendiente del terreno es favorable para el diseño de la red de saneamiento.

Los Software de ingeniería facilitan el proceso de diseño de ambos sistemas ahorrando tiempo y generando resultados con mayor exactitud, facilitando también el modelamiento de los planos de ambos sistemas.

Se identificaron y cuantificaron los factores hidráulicos y la tipología del suelo que intervinieron en el proceso de diseño de las redes de agua potable y alcantarillado.

VII. RECOMENDACIONES.

Se recomienda unificar la normatividad para el diseño de obras de saneamiento en zonas urbanas ya que en algunas etapas del diseño se encuentra una deficiente información en cuanto a los diseños en zonas industriales. También el INEI debería de tener una data más exacta de la población y que sea de fácil acceso para facilitar los procesos de diseño de los proyectistas.

Se recomienda el uso de los softwares de ingeniería para los diseños de obras de saneamiento, en nuestro proyecto el uso del EPANET, EXCEL y AutoCAD nos facilitaron los distintos cálculos hidráulicos y de diseño de la red de distribución, obteniendo los resultados esperados para nuestro sistema de distribución de agua potable, y para el diseño de alcantarillado recomendaríamos el uso de los softwares EXCEL y Civil 3D, con los cuales obtuvimos los parámetros de diseño y el diseño de la red de alcantarillado, según el grado de dominio que pueda tener el proyectista encargado del diseño de los sistemas.

Se recomienda seguir el Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbana de Lima metropolitana y callao supletoriamente ya que en el RNE no se define detalladamente los coeficientes de mayoración a tomar en casos de zonas urbanas industriales.

Se recomienda realizar los estudios de topografía y mecánica de suelos con instrumentos que cuenten con los certificados de calibración de instrumentos actualizados, los cuales nos garantizan que los datos que utilicemos en nuestros cálculos sean los más cercanos a la realidad de nuestra área de estudio.

Que las instituciones a través de las unidades formuladoras de proyectos como la municipalidad y E.P.S Ilo deberían hacer convenios, para realizar estudios y expedientes técnicos de agua y alcantarillado y también la evaluación y renovación de redes de agua y desagüe para que toda La población de Ilo cuente con infraestructuras en optimo estado de funcionamiento, siendo de vital importancia contar con estos servicios básicos.

VIII. REFERENCIAS

Costa Rica, Cruz y Centeno (2020). "Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias"
<https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencias-ambientales/articulo/evaluacion-de-la-calidad-del-servicio-de-abastecimiento-de-agua-potable-a-partir-de-la-percepcion-de-personas-usuarias-el-caso-en-cartago-costa-rica>

Colombia, Ramírez (2018). En su investigación denominada; "Diseño del sistema de saneamiento básico de aguas residuales de los sectores el socorro y charco colorado en el municipio de san Luis de Sincé, en el departamento de Sucre
<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/732>

Guatemala, Castillo (2020). En su investigación sobre; Diseño del sistema de agua potable para el caserío de Ixchigual, aldea Ajal y diseño de pavimentación para la aldea el Boquerón de la carretera interamericana hacia la garita de Isnul, San Pedro Nécta, Huehuetenango
<https://core.ac.uk/display/328335031>

Costa Rica, González y Bejarano (2019). En su investigación sobre; Sistemas de información geográfica y modelado hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable: estudios de caso en la provincia de Guanacaste, Costa Rica
<https://www.redalyc.org/journal/4517/451760313011/html/>

Lima, Escobar y Rojas (2020). En su tesis sobre; Diseño de una red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado aplicando el sistema condominal, Asociación Los Alpes, Ate, 2020,
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64183>

La Libertad, Condori y Benavente (2020). En su tesis sobre; Diseño del sistema de agua potable y saneamiento en el caserío de Shoglia, La Libertad
<http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/239/CONDORI%20FLORES%20%20y%20BENAVENTE%20FARFAN.pdf>

La Libertad, Lozano y Núñez (2020). En su tesis sobre; Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Farías, distrito de Chocope, Ascope - La Libertad,
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56133>

La Libertad, Segura y Valles (2020). En su tesis denominada; Diseño de red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del hipermercado cono norte, Esperanza, Trujillo, La Libertad
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46517?locale-attribute=es>

Lambayeque, Damián (2019). En su tesis denominada; Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del caserío Santa Isabel para mejorar su calidad de vida – Mórrope – Lambayeque,
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54902>

Chiclayo, Flores (2020). "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida, habilitación urbana la ladrillera, la Victoria - Chiclayo"
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53831>

Moquegua, Navarro y Gonzalo (2021). En su tesis denominada; Mejoramiento del modelamiento hidráulico para la sectorización de redes de agua potable de la ciudad de Ilo
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1661>

Ticona y Quiroz (2019) Reducción de pérdidas de agua No Contabilizada del sector II-B en la Ciudad de Ilo
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1208>

Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Centro Poblado de Nuevo Santa Rosa, Distrito de Cura Mori, Provincia de Piura, Departamento de Piura
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_73a050b3f563c7483e88450045de385e

Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el sector los Olivos, distrito La Esperanza, Trujillo – La Libertad
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48973>

Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2017.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3581>

Propuesta De Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12195>

Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado En El Centro Poblado De El Charco, Distrito De Santiago De Cao, Provincia De Ascope, Región La Libertad
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11743>

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en aldea los cubes y sistemas de alcantarillado sanitario para cantones Rincón de Piedra, Agua Tibia y caserío El Encinón, cabecera municipal, municipio de Palencia, departamento de Guatemala
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/8165/>

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida de cuatro comunidades de Kimbircusco-2018.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34663>

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras - distrito de Pimentel - provincia de Chiclayo - región Lambayeque
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3948>

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Joyitas y sistema de alcantarillado sanitario para la colonia Linda Vista y la aldea Cerro Gordo, Jutiapa, Jutiapa <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8006/>

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras –Lambayeque <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1566>

Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27401>

Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo –Ayacucho
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/583505>

Resolución ministerial 153-2019 vivienda.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275263-153-2019-vivienda>

Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de lima metropolitana y callao”
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/reglamento-de-elaboracion-de-proyectos-2010.pdf>

Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [En línea]. Coyoacán: Comisión Nacional del Agua,2014. [Citado el: 10 de junio del 2020]. Disponible en:
CONAGUA s.f.a. Diseño de redes de distribución de agua potable.pdf (sswm.info)

Evaluación y mejoramiento de redes de agua potable y alcantarillado en el jr. 24 de junio del distrito san Juan Bautista - Huamanga – Ayacucho
<http://repositorio.upecen.edu.pe/handle/UPECEN/233>

Diseño e implantación de sistema de distribución de agua para comunidad rural de Zimbabwe
<http://hdl.handle.net/11531/44196>

Bases for design of public politics for natural resources management linked to sustainable development, in the city of Itauguá
<https://doi.org/10.18004/rcfacen2020.11.02.27>

Diseño del sistema de agua potable para el barrio Señor de los Milagros, Canoas de Punta Sal-Tumbes
<https://hdl.handle.net/11042/4627>

IX. ANEXOS

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición			
Independiente	Según (Hurtado y Martínez 2012, pag 01) define al sistema de agua potable como la prestación básica de suministro y al alcantarillado como un conjunto de instalaciones y servicio, siendo esencial en la vida diaria de las personas como recurso hídrico. Mientras que (Jiménez Terán 2013 pag.15) nos dice que la finalidad de un diseño de agua potable es brindar un servicio de calidad y cantidad a los pobladores para cubrir sus necesidades básicas.	En este proyecto de investigación se realizará, el levantamiento topográfico, usando una estación total, para obtener la topografía del terreno. Así mismo calcularemos la población y demanda. Para diseñar la red de agua, emplearemos los software del Excel aplicando la fórmula de Hazen Williams que nos permitirá hallar las perdidas, caudales y la velocidad, posteriormente lo verificaremos en el epanet. Para el diseño de la red de alcantarillado usaremos el Excel empleando la fórmula de Manning.	Población y demanda.	Periodo de diseño	Razón			
				Tasa de crecimiento	Razón			
				Dotación	Razón			
			Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado.			Red de agua potable.	Red de distribución	Razón

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Población y muestra	Metodología	Instrumentos
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua, influye en la mejora de la calidad de vida de los pobladores de la asociación ?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua que brinde adecuadas condiciones del servicio de agua potable y alcantarillado para la mejora de calidad de vida.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>EL diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial de la pampa Inalámbrica provincia de Ilo región Moquegua, brindará y asegurará la sostenibilidad de adecuadas condiciones del servicio de agua potable y alcantarillado.</p>	<p>Variable</p> <p>Diseño de Sistema de agua potable y alcantarillado</p>	<p>Población</p> <p>La población beneficiada serán los 582 lotes que forman parte de este diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del parque Industrial Accipias, de la provincia de Ilo.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Experimental, transversal, descriptivo simple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Epanet - Civil 3D - Autocad - Microsoft Excel. - Computadora, laptop. - Cámara fotográfica. - Guía de observación de campo. Para la entrevista y recolección de datos.
<p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿Qué software intervienen en el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Determinar la influencia de los softwares de ingeniería que intervienen en el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica</p>	<p>Hipótesis Especificas</p> <p>1. Existen factores que determinan el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua.</p>		<p>Muestra</p> <p>En este proyecto la muestra será todos los lotes del Parque Industrial Accipias, de la provincia de Ilo, región Moquegua.</p>	<p>Técnica de Recolección de datos</p> <p>-Observación directa del área de estudio</p> <p>-levantamiento topográfico.</p>	

<p>Moquegua?</p> <p>2. ¿De qué manera los parámetros del diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua influye en la calidad de vida de la Asociación ?</p> <p>3. ¿Cuáles son las características que influyen en el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua?</p>	<p>en la provincia de Ilo región Moquegua</p> <p>2. Determinar los parámetros de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua</p> <p>3. Identificar las características que influyen en el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial Accipias de la Pampa Inalámbrica en la provincia de Ilo región Moquegua.</p>	<p>2. Mediante los datos de los caudales existentes y el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado se podrá plantear una solución una red de agua que ampliará y mejorará los servicios de agua potable y alcantarillado.</p> <p>3. Se identifica y cuantifica los factores topográficos e hidráulicos que influirán en el diseño final, de redes de agua potable y alcantarillado.</p>			<p>- protocolo de laboratorio.</p>	
---	--	---	--	--	------------------------------------	--

Fuente: Elaboración Propia

MECÁNICA DE SUELOS



PERÚ

Ministerio de
Defensa

Instituto Nacional
de Defensa Civil



Firmado digitalmente por NEGRETE
VENEGAS Cesar Augusto FAU
20135890031 soft
Cargo: Secretario General
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05.07.2022 09:31:32 -05:00

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

San Isidro, 05 de Julio del 2022

CARTA N° D000033-2022-INDECI-SEC GRAL

SEIUI

LUIS BUTRON NINA

24 de Octubre Mz. 16, Lote 4 – Ciudad de ILO

Moquegua.-

Asunto : Solicita autorización de uso de datos.

Referencia : Carta S/N, del 28 de junio 2022

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al documento en referencia, a través del que solicita autorización de uso de datos y resultados del estudio denominado "Evaluación de Peligros de la Ciudad de Ilo".

Al respecto, se identificó el estudio en referencia como: "Evaluación de Peligros de la Ciudad de Ilo", elaborado en setiembre del 2001, en el marco del convenio UNSA – INDECI y de acceso libre, razón por la que se le otorga el permiso correspondiente para el empleo de la información del estudio en mención, siempre que el mismo sea empleado de manera académica y se consignen las referencias correspondientes de acuerdo a las normas establecidas por su centro de estudios.

Finalmente, una vez concluida y aprobada su investigación, sírvase remitir una copia al Centro de Estudios, Procesamiento de Información e Investigación para la Gestión Reactiva – CEPIG del INDECI, para los fines correspondientes, relacionado a su difusión y estudio.

Hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi consideración.

Atentamente,

Firmado Digitalmente

CESAR AUGUSTO NEGRETE VENEGAS

SECRETARIO GENERAL

Instituto Nacional de Defensa Civil

cc.:



Viso Bueno

Firmado digitalmente por MORENO
TAPIA Marco Andres FAU
20135890031 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 05.07.2022 08:35:01 -05:00

Calle Ricardo Angulo Ramírez 694 -
San Isidro
Central Telefónica (511) 225 9898
www.gob.pe/indeci

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Instituto Nacional de Defensa Civil, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:
Url: <http://iosgd.indeci.gob.pe:8080/validadorDocumental/inicio/detalle.jsf>
Clave: LKDFLPF

 **Siempre
con el pueblo**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS



PERFIL TECNICO DEL PROYECTO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL - ILO”

Solicitado por: JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA. LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA.

Alumnos de la Universidad Cesar Vallejo

Departamento: Moquegua

Provincia: Ilo

Ubicación: Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

REVIZADO POR: Ing. Luis Humberto Silva Manchego (CIP-139254)

REALIZADO POR: Ing. Bach. German Parí Nina (Geólogo)

ILO ABRIL 2022

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

GERMAN PARÍ NINA
Técnico de Lab. Suelos y Concreto


LUIS HUMBERTO SILVA MANCHEGO
INGENIERO CIVIL
CIP - 51536
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNIA
PERÚ

“Excavación de Calicata, extracción de Muestras de Suelo y Evaluación en laboratorio –
Parque Industrial ACCIPIAS Ilo-2022”

CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Objetivos del estudio	4
1.3 Ubicación y descripción del área estudio:	5
1.4 Normatividad	5
1.5 Condiciones climáticas	6
1.6 Características del proyecto	6
2.0 INVESTIGACIONES REALIZADAS.....	7
2.1 Trabajos Realizados	7
2.2 Efectos de Sismo.....	7
2.3 Análisis Estático o Fuerzas Estáticos Equivalente.....	8
2.4.- Fuerza Cortante de la Base.....	8
4.0 INVESTIGACION GEOTECNIA EN CAMPO	20
4.1 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO	20
4.2 TRABAJOS DE CAMPO	21
5.0 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	21
5.1 ENSAYOS ESTANDAR:.....	21
5.2 CLASIFICACION DE SUELOS.....	23

6.0 CALCULO DE CAPACIDAD ADMISIBLE	25
6.1 CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO (qa)	25
7.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
8.0.- ANEXOS	27

Estudio de Mecánica de Suelos

1.0 GENERALIDADES

En el presente informe se muestra los objetivos, los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas de los análisis de estudio geotécnico que está ubicado en Parque Industrial (ACIPIAS) de Ilo.

El cual tiene el objetivo de conocer el perfil estratigráfico de las calicatas, así como la determinación de características físicas y mecánicas de la excavación de 03 Calicatas con el nombre del proyecto de **“Diseño del Sistema de Agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial – ACCIPIAS ILO”**

Luego se desarrolla el análisis de los datos obtenidos, tanto en campo como en laboratorio, se determinan las características del subsuelo, su estratigrafía y se realiza una interpretación geotécnica.

Finalmente, se define el tipo de terreno para el diseño del proyecto mencionado así como para las excavaciones de terreno natural a nivel de sub rasante Agua potable y alcantarillado de las vías entre las calles y avenidas que garantice el adecuado comportamiento del terreno para las estructuras de comportamiento de las líneas de conducción para un diseño del proyecto, Diseño del Sistema de Agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial – Ilo.

1.1 Antecedentes

A solicitud de los Alumnos de la Universidad Cesar Vallejo: **Julio Cesar Navarro Chara, Luis Francisco Butron Nina** del área de estudio se encuentra en Parque Industrial (ACIPIAS) Ilo, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua donde se realizaron los trabajos del presente Estudio de Mecánica de Suelos, para la evaluación del terreno de la zona estudiada.

1.2 Objetivos del estudio

El presente informe, tiene por objeto:

- Determinar las propiedades físicas mecánicas de los materiales que conforman el terreno de fundación.
- Determinar el perfil estratigráfico de las calicatas referenciales
- Determinar los parámetros de resistencia del suelo para el cálculo de la capacidad de carga admisible del terreno de fundación

- Cálculo de asentamientos probables
- Observaciones y recomendaciones y calidad de la edificación proyectada.

1.3 Ubicación y descripción del área estudio:

Parque industrial de Ilo se encuentra ubicado al norte de la **provincia de Ilo** es una de las tres que conforman el departamento de Moquegua en el Sur del Perú. Limita por el Norte con la **provincia** de Mariscal Nieto; por el Este con la **provincia** de Jorge Basadre (Tacna); por el Sur con el océano Pacífico y; por el Oeste con la **provincia** de Islay (Arequipa).

Se encuentra Puerto de Ilo en el sistema WGS 84, UTM de cuadrángulo T hoja 36 como.

(Cn-1 ESTE 252983.00m E--NORTE 8045997.00m S) 176.00msnm

(Cn-2 ESTE 253443.00m E--NORTE 8046178.00m S) 177.00msnm

(Cn-3 ESTE 253702.00m E--NORTE 8045808.00m S) 165.00msnm



1.4 Normatividad

Para la realización del presente estudio de suelos se tomará como referencia los siguientes parámetros que nos acredita para la presentación de los documentos técnicos como.

- Norma Técnica E- 050 Suelos y Cimentaciones del RNE.
- Norma CE 010 Pavimentos Urbanos

1.5 Condiciones climáticas

De acuerdo con la información meteorológica suministrada por el SENAMHI, establece que el clima se caracteriza por su luminosidad (8.7 horas de sol como promedio al día); la temperatura varía entre los 11°C y 27°C, con marcada variación entre el día y la noche, baja precipitación fluvial en la estación de invierno y una humedad relativa que varía entre 46% y 78%.

Características climáticas.

Precipitación líquida media anual	15.15mm
Humedad relativa promedio	57%
Temperatura máxima promedio anual	25 °C
Temperatura mínima promedio anual	15 °C

1.6 Características del proyecto

De La estructura proyectada consiste en la construcción de “Excavación de Calicata, extracción de muestras de suelo y pruebas en laboratorio - área de Parque Industrial Ilo”. con fines de excavación de zanjas, buzones para el Diseño del Sistema de Agua potable y alcantarillado en el Parque Industrial – Ilo. para soportar una estructura por el lugar que se encuentra para el proyecto denominado.

El área del proyecto es amplia para cualquier tipo de trabajo a realizarse, así como la superficie está compuesto de una capa de tierra de sedimentación de material compacto luego pasando esa capa se encuentra que da un suelo estable.

2.0 INVESTIGACIONES REALIZADAS

2.1 Trabajos Realizados

En la zona de estudio se realizó la excavación de 03 calicatas en la modalidad “a cielo abierto” con la finalidad de evaluar las condiciones del terreno e identificar la conformación estratigráfica del subsuelo.

Las profundidades alcanzadas en las calicatas referenciales se detallan a continuación:

Calicata Cn-1: 1.50, Cn-2: 1.70 y Cn-3:1.80 metros se ha tomado en cuenta las características topográficas del terreno, para el respectivo sondeo y muestreo de suelos de los diferentes estratos encontrados en las excavaciones, de acuerdo con las normas del ASTM D - 2488, para realizarse los ensayos correspondientes de laboratorio con fines de identificación y clasificación

Se extrajo muestra representativa de las calicatas en el área de estudio como Cn-01, Cn-2, Cn-3 para realizar los ensayos correspondientes.

La exploración in situ del terreno de fundación nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, forma de las partículas, color, humedad, plasticidad, compacidad, variaciones litológicas y origen del suelo.

2.2 Efectos de Sismo

El factor de Suelo contemplado en las Normas Técnicas de Edificación Peruana depende de las características y espesores de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo.

En el presente caso, el perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad de acuerdo con los parámetros de Sitio (S, TP y TL) Deberá considerarse el tipo de perfil I que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

2.3 Análisis Estático o Fuerzas Estáticas Equivalente

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

2.4.- Fuerza Cortante de la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z U C S}{R} \times P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0.11$$

Dónde:

V basal= Cortante basal en cada una de las direcciones de análisis

Z, U, S, C, R= Coeficientes definidos para la estructura en los pasos anteriores para casa norma.

P = Peso del edificio.

Z= Factor de Zona. Este factor es la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El edificio de la presente tesis se encuentra en la zona 3, por lo cual Z=0.35

U= Factor de categoría de la edificación de "ACCIPIAS" posee categoría A, es decir un valor U= 1.5. Esto a su vez indica que el porcentaje de carga viva que debe considerarse para la determinación del espectro es de 50%.

S= Factor de suelo de la edificación.

S1, Roca o suelo muy rígido. Esto implica los valores S=1 y T_p=0.4.

C= Factor de Amplificación sísmica. Representa el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto a la aceleración del suelo.

R= Coeficiente Básico de Muros estructurales R=6 (Fuerza Sísmica R= R_o. I a. I p)

R=Coeficiente de Reducción de Fuerza Sísmica.

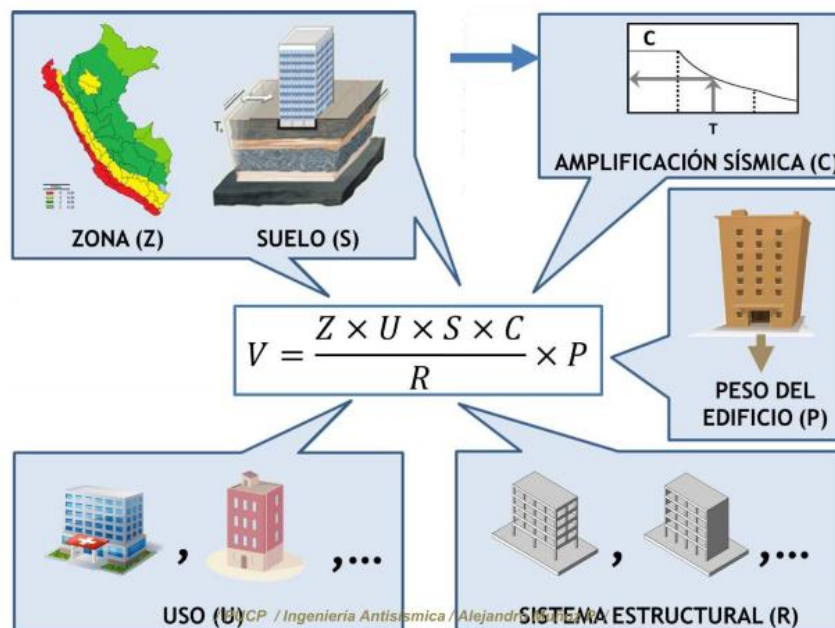
Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "s"				
SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

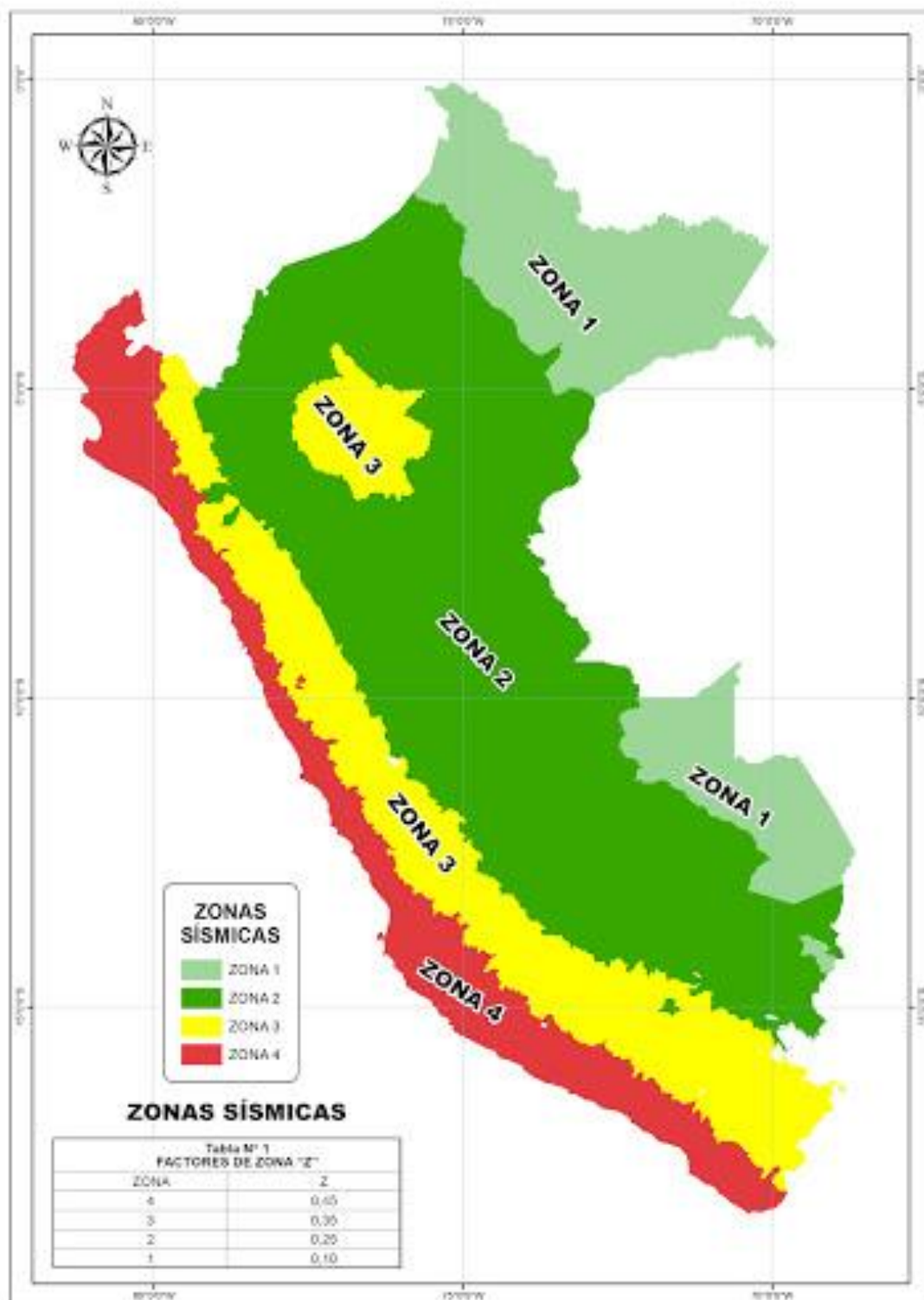
Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Peril de Suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

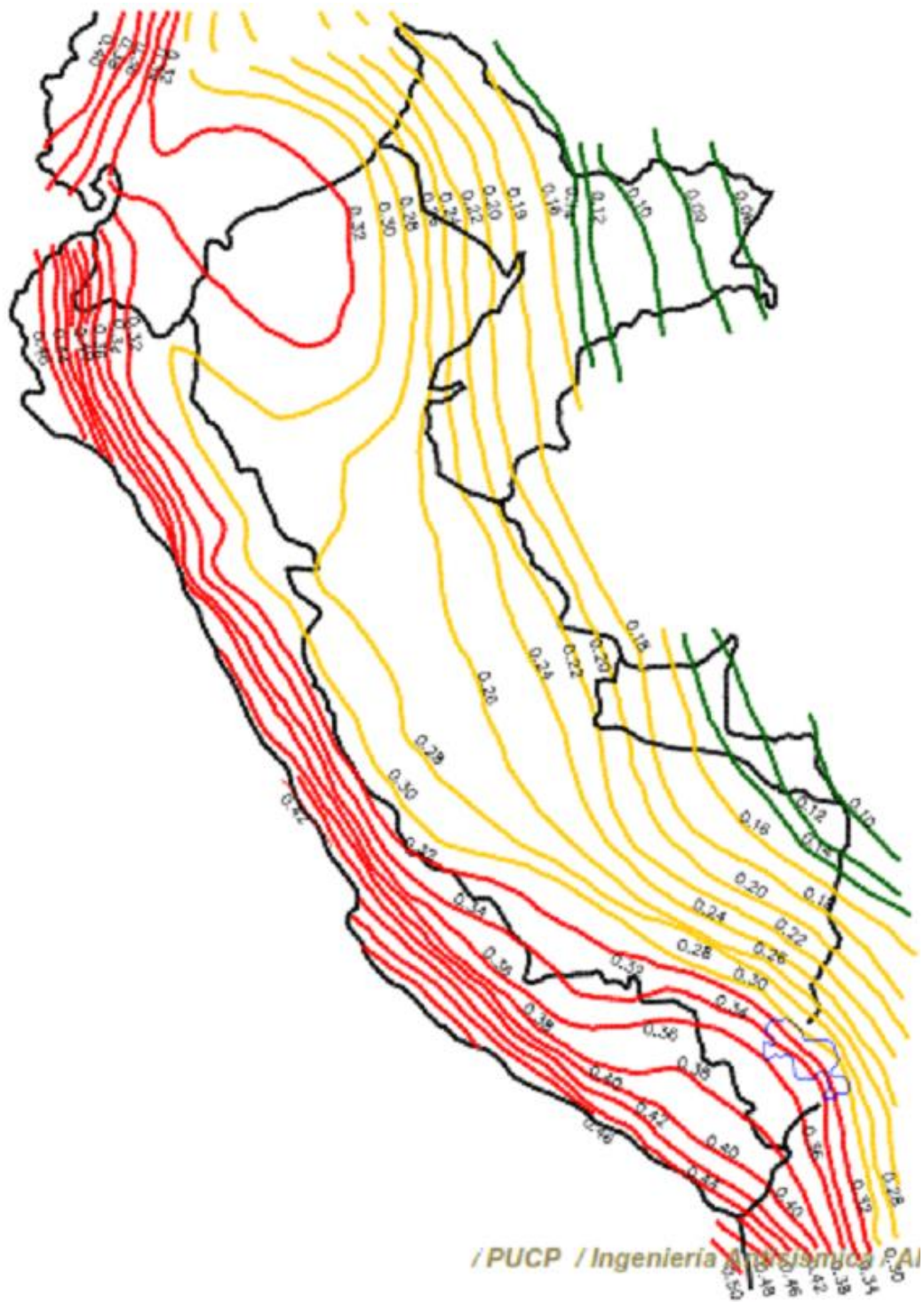
- Factor de zona : Z₄ = 0.44seg.
- Tipo de suelo : S₁
- Factor suelo : S = 1.00
- Periodo predominante : T_p = 0.4seg. y T_L = 2.5seg
- Factor de uso o tipo de edificación : U = 1.50 Seg categoría A.

Referencia para el quien se encargue a diseñar la estructura

FUERZA CORTANTE DE DISEÑO







Mapa de Zonificación sísmica del Perú

Las Fuerza Sísmicas Horizontales, pueden calcularse de acuerdo con las Normas de Diseño Resistente, según la siguiente relación:

2.3 Sismicidad:

La distribución de sismos en tiempo y espacio es una materia elemental en sismología, observaciones sísmicas, las cuales no solo debe tenerse en cuenta el número de eventos registrados, sino también su dimensión, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

2.4 Sismicidad Histórica:

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y Tesis, de los cuales hacemos algunas referencias de eventos sísmicos hasta antes del 23 de junio del 2001.

15 de enero de 1958.- A las 14:14:29. Terremoto en Arequipa que causó 28 muertos y 133 heridos. Alcanzó una intensidad del grado VII en la Escala Modificada de Mercalli, y de grado VIII en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K. (Medvedev, Sponheuer y Karnik), este movimiento causó daños de diversa magnitud en todas las viviendas construidas a base de sillar, resistiendo sólo los inmuebles construidos después de 1940.

23 de junio de 2001.- A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o réplicas.

Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba, Ilo, algunos pueblos del interior y Camaná por el efecto del Tsunami.

El Sistema de Defensa Civil y medios de comunicación han informado la muerte de 35 personas en los departamentos antes mencionados, así como desaparecidos y miles de edificaciones destruidas

2.5 Tectonismo de la Cordillera de los Andes

El Sur del Perú es, desde el punto de vista tectónico, es una de las regiones más activas de la tierra y está sujeta a frecuentes fenómenos catastróficos, la actividad tectónica de la región occidental del continente sudamericano, están relacionadas con la interacción principalmente de las Placas Litosféricas de América del Sur y de Nazca, constituyendo una de las regiones de subducción más extensas en nuestro planeta. En esa interacción también deben ser considerados los efectos que causan las placas menores próximas como la de Cocos y la del Caribe en la porción norte y la placa de Escocia en la porción sur, principalmente por presentar diferentes velocidades y direcciones del movimiento con relación a las Placas principales.

2.6 GEOMORFOLOGIA

La zona de estudio se distingue fácilmente por que se encuentra en la faja litoral

Esta unidad geomorfológica comprende el terreno bajo que se extiende entre la ribera del mar y el pie de la cordillera desde la costa alcanzando una altura hasta 400m. Con ancho variable entre 3 y 7 km. Esta se caracteriza por la presencia de planicies de abrasión marina cubiertas de terrazas que se presentan escalonadamente desde la orilla hasta los 350 m. de altitud sobre el flanco de la costa, se puede apreciar en las superficies restos fósiles marinos, que indican que se trata de terrazas marinas

2.7 GEOLOGIA

La zona de estudio se encuentra ubicada en el cuadrángulo T-Hoja 36 de Ilo en la carta nacional.

Según el estudio Integrado de (INGEMET) presentan planicies costaneras a lo largo de la costa sur del Perú y ocupando una extensa depresión entre la cordillera de la costa y al frente occidental de los andes se presenta un territorio llano a suave ondulado que ha resultado de la acumulación de cimientos clásicos del terciario superior y posteriormente cuaternario. Este territorio se halla disectado por numerosos valles transversales que separan amplias superficies planas conocidas regionalmente con el nombre de planicies.

La cordillera de la costa. Paralelamente a la ribera pacífica se extiende desde la península de Paracas hasta Chile, una faja. Montañosa se relieve moderado que se ha denominado cordillera de la costa. aunque regionalmente esta cordillera está formada por gneis y

esquistos antiguos y por depósitos antiguos del paleozoico superior, en el área de Ilo está constituida principalmente de rocas plutónicas de edad Cretácea a terciaria y por rocas Volcánicas y sedimentos del Triásico y Jurásico.

En el Cuadrángulo de Ilo. en las quebradas de Guaneros y Osmore, unos dos kilómetros antes de su confluencia para formar el río Ilo, se encuentra una serie de 600 metros de limonitas y areniscas grises y negras con derrames volcánicos. Estas rocas quedan debajo del Volcánico Chocolate y están instruidas por granodiorita. Su afloramiento se extiende en las laderas de ambas quebradas hasta por 3 kilómetros de longitud.

En la quebrada Guaneros esta serie presenta la siguiente litología: en la parte superior rocas volcánicas variables en color entre blanco, gris y hasta negro, de aspecto vítreo, muy frágiles, en cuya masa se pueden distinguir granos redondeados de cuarzo y algunos agregados de hornblenda. Estos volcánicos se presentan mayormente macizos o en bancos gruesos sumamente fracturados y cortados por diques de granodiorita, dacita y vetillas de hemetita.

Inferiormente a la serie volcánica se encuentra un miembro constituido por limonitas gris verdosas a negras, fuertemente silicificadas, que abarcan la mayor parte de la formación. Debajo de las limonitas yace una arenisca fina gris oscura con algunas intercalaciones de lutita negra y ocasionales bancos de cuarcita.

La edad de estas rocas no ha podido ser determinada con exactitud por la ausencia de fósiles diagnósticos, sin embargo, se han colectado rocas con huellas de plantas de hojas lanceoladas con nervaduras finas dispuestas paralelamente a los bordes, que dan idea de cicadáceas del género *Pterophyllum*. las cuales abarcan un rango bastante amplio en el tiempo, aparecen en el Triásico superior y llegan hasta el Jurásico superior.

2.8 GEOLOGIA LOCAL

En el área de estudio presenta materiales depósitos marinos, brechados entre la arena con bolones de roca entre una masa de la capa impregnado sobre la roca alterada, y fisurada con alteraciones por el proceso geodinámica interna (endógeno). La roca presenta de diferentes tamaños y las partículas medianas a finos, tiene diferentes coloraciones por la meteorización del suelo donde en algunas partes presenta en capas de sedimentación con contenido de material de grano fino a una altura 165 m.s.n.m.

El sector más crítico de la ciudad de puerto de Ilo, en el sector de ciudad nueva se muestra con alto contenido de sales con depósitos marinos brechados que la hace sumamente estable, es un suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas, consideramos como un área de peligro medio.

El área cercana a la orilla del mar los suelos son muy estables de alto grado de capacidad portante, por la presencia de rocas intrusivas, esta área se le considera como de baja peligrosidad porque no amplifican las ondas sísmicas. Finalmente precisaremos que hay un área en la Pampa donde se han registrado daños importantes a raíz del último sismo, que coincide con el alineamiento general de la Falla Chololo que supuestamente compromete al basamento que se encuentra por debajo de los sedimentos marinos,

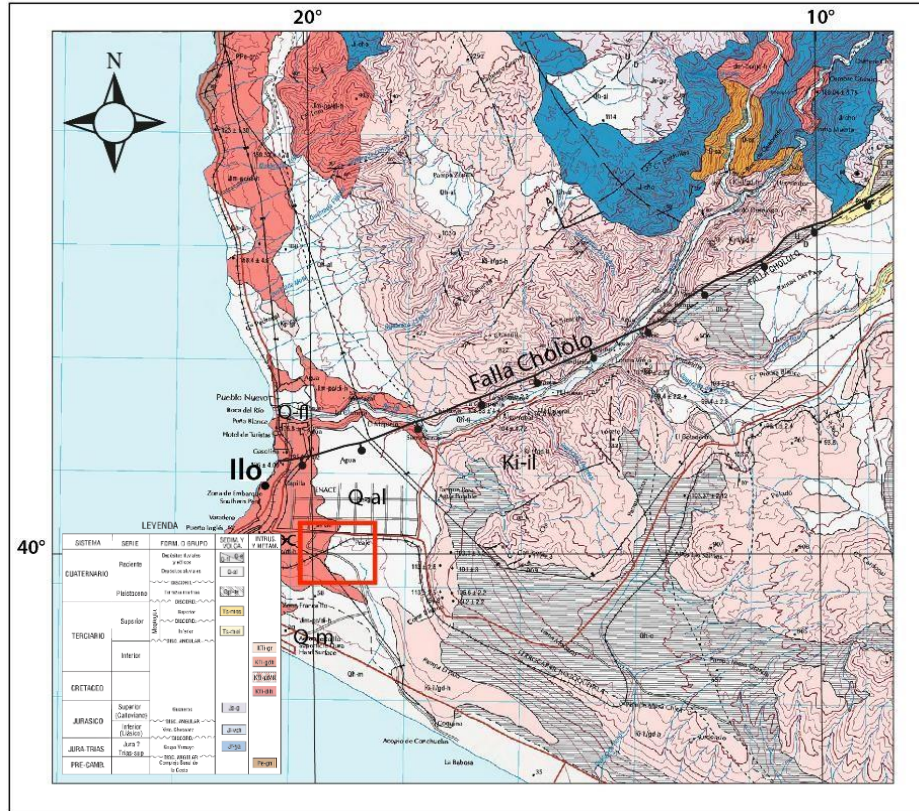
El sector más crítico de la ciudad de Ilo lo constituye algunas áreas de la Pampa Inalámbrica, por la falta de consistencia de los suelos y el alto contenido de sales que la hace sumamente frágil, es un suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas,

El área cercana al borde occidental de la Pampa los suelos son muy estables de alto grado de capacidad portante, por la presencia de rocas intrusivas, esta área se le considera como de baja peligrosidad porque no amplifican las ondas sísmicas.

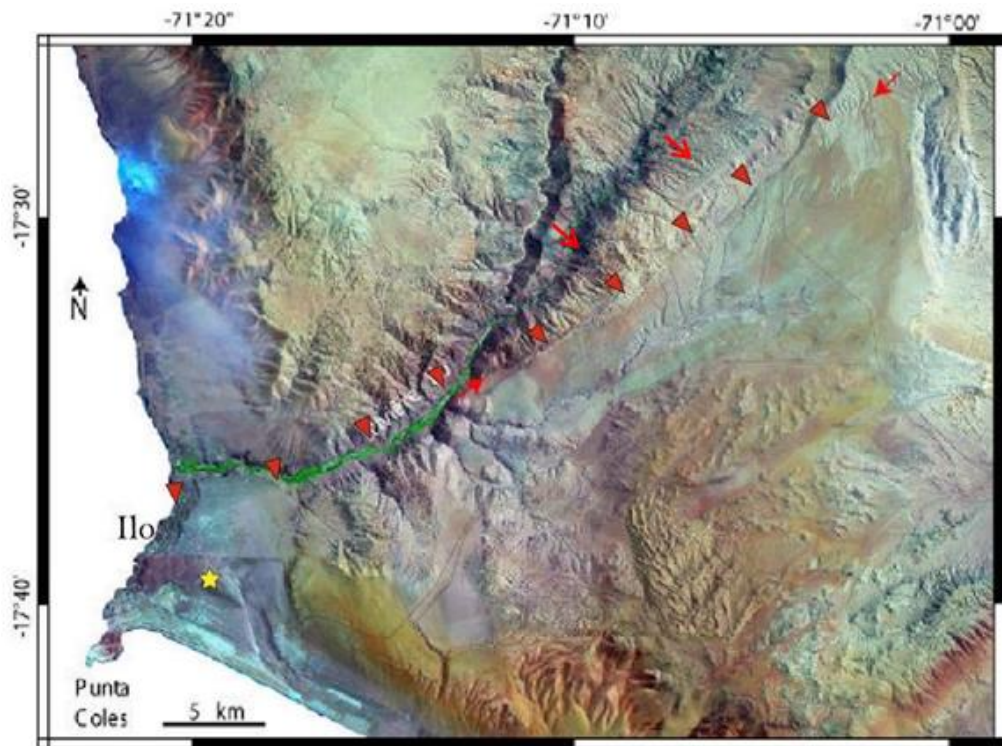
Finalmente precisaremos que hay un área en la Pampa donde se han registrado daños importantes a raíz del último sismo, que coincide con el alineamiento general de la Falla Chololo que supuestamente compromete al basamento que se encuentra por debajo de los sedimentos marinos de acuerdo de la geocronología.

MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO





Esquema fotográfico de la Falla Chololo



MAPA GEOCRONOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

PERFIL LITOLOGICO

SISTEMA	SERIE	FORM. O GRUPO	SEDIM. Y VOLCA.	INTRUS. Y METAM.
CUATERNARIO	Reciente	Depósitos fluviales y eólicos Depósitos aluviales	Q-J Q-al	
	Pleistoceno	DISCORD. Terrazas marinas	Qpd-1e	
TERCIARIO	Superior	Moquegua Superior	Ts-mus	
		DISCORD. Inferior	Ts-mol	
	Inferior	DISC. ANGULAR		KT-10 KT-9 KT-8 KT-7
CRETACEO				
JURASICO	Superior (Calloviano)	Guasaca	J3-1	
	Inferior (Liásico)	DISC. ANGULAR Volc. Chocolate	J1-10	
JURA-TRIAS	Jura ? Trias-sup	DISCORD. Grupo Yansyu	J2-3	
PRE-CAMB.		DISC. ANGULAR Complejo Basal de la Costa		Fr-10



COLUMNA ESTRATIGRAFICA LOCAL

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depositos Fluviales	Q-fg	Gravas y arenas, formando terrazas, bloques de rocas y cantos rodados, envuelto en una matriz de arena gruesa a fina, limo y arcillas en mezcla caotica
			Depositos aluviales	Q-al	Gravas, arena y limos. Con grandes bloques y fragmentos de roca o clastos angulosos o en mezcla caotica
			Formacion rumicolca	Ng-Q-ru	Rocas volcanicas (shoshonicas o andesitas)
	PALEOGENO	EOCENO OLIGOCENO	Grupo San Geronimo	Peo-Grsj	Areniscas feldespaticasintercaladas con limonitas y algunos blancos de conglomerados de todo tipo de origen fluvial. Formando secuencias.
		PALEOCENO EOCENO	Formacion quilque y chilca	Pp-quch	Grano estrato creciente de lutitas en algunos casos con laminaciones delgadas de yeso arenisca de color rojo y conglomerados
MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIOR	Formacion Puquin	Ks-pu	Tres megasecuencias. M1 (35). Lutitas rojas y verdes con presencia de yeso de sahka. M2 (130). Dos secuencias cada uno empezapor bancos arenosos, luego calcarios y lutitas negras con restos de dientes de peces seguido de lutitas rojas con presncia de yeso, M3(95). bancos pequeños de areniscablanca, intercaladas con lutitas negras y verdes, luego intercalacion de arenisca y limonitas rojas.
			Formacion Ayabaca	Ks- ay	Calizas azul oscuro a gris azulado con alteracion amarillentas separado por capas de limonita, lutitas rojas o calizas margas gris amarillenta
		INFERIOR	Formacion Maras	ki-ma	Mezcla caotica de yesos, lutitas escasamentecalizas
			Formacion Paucarbamba	Ki-pb	Alterancia o alteraciones de de areniscas calcareas, margas lutitas amarilas roja y verdes.
			Formacion Huancane	Ki-hn	Areniscascuarzosas blancas de canales entrelazados con algunas intercalaciones de lutitas.
	TRIASICO	INFERIOR	Grupo Mitu	Pstl-mitu	Brechas y conglomerados intercalados con areniscas de color rojo y limonitas.
PALEOZOICO	PERMICO	SUPERIOR			
		IFERIOR	Grupo Copacabana	Pi-c	Calizas de varios tipos de grano y color gris blanquecino a negro y lutitas carbonosas.

La descripcion de la geocronologia predomina el presente estudio como se muestra en los resultados del informe

4.0 INVESTIGACION GEOTECNIA EN CAMPO

4.1 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO

La consideración del presente estudio geotécnico se ha tenido en cuenta una nueva construcción proyectada, presenta las siguientes características:

Uso de estructura de “Excavación de Calicata, extracción de Muestras de Tierra y Evaluación en laboratorio – Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial - llo (ACIPIAS)”. Las estructuras se clasifican desde el punto de vista de la investigación de suelo, como tipo A según el R.N.E. Norma E 050 (Tabla: 1), Tabla N°6. Número de investigaciones mínimo 03 calicatas.

TABLA 1 TIPO DE EDIFICACIÓN U OBRA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (TABLA 6)					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS • (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	---	---
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	I	---	---	---
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I
- Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura		> 9 m de altura	
		II		I	
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA		III			
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS.		IV			

Tabla N° 6 CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

4.2 TRABAJOS DE CAMPO

Las investigaciones de campo consistieron en 03 Calicatas a cielo abierto y el muestreo respectivo se llegó a profundidades de Cn-1: 1.50m., Cn-2: 1.70m. Cn-3: 1.80m.

La identificación de la estratigrafía y la descripción Manual de suelos se ha realizado según la norma ASTM D-2488. No se ha llegado a una superficie intacta por la continuación de estrato de material compacto e intacta.

5.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

5.1 ENSAYOS ESTANDAR: Se ejecutaron ensayos estándar de los materiales representativos de las calicatas mencionadas, para poder conocer sus propiedades y clasificarlos de acuerdo con los resultados obtenidos.

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM - D422
- Humedad Natural ASTM - D2216
- Límites Líquido y Plástico ASTM - D4318
- Clasificación de Suelos ASTM D-2487
- Ensayo de Compresión Simple. ASTM D-2938

ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

En el laboratorio de mecánica de suelos, se han llevado a cabo los ensayos requeridos de acuerdo con las especificaciones de la norma técnica de edificaciones de suelos y cimentaciones (E. 050) Se han realizado los siguientes análisis:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

Este se efectúa con una combinación de cribado y de análisis mecánicos en agua, conforme a la norma ASTM D - 42.

HUMEDAD

Se define la humedad de un suelo, como el peso de agua que contiene dividido por el peso del suelo seco, de acuerdo con la norma ASTM D-4643.

LÍMITES DE ATTERBERG.

Se llevó a cabo la determinación del límite líquido, mediante la “cuchara de Casagrande” y el límite plástico conforme a la norma ASTM D-4318.

PESO ESPECÍFICO

Es la relación entre el peso en el aire de un volumen igual de agua destilada a una temperatura ambiente, según la norma ASTM D - 854.

DENSIDAD RELATIVA

Corresponde al estado de compacidad de un suelo respecto a sus estados de un material más suelto y denso, según la norma ASTM D-4253. 43.

CORTE DIRECTO

Los suelos fallan bajo una combinación de esfuerzo normal de compresión y esfuerzo cortante en plano de falla, en donde el esfuerzo cortante normal presenta una gran parte o casi toda la fricción o resistencia al corte, de acuerdo con la norma ASTM D -3080.

ANÁLISIS PARA LA DETERMINAR DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS.

ENSAYO DE COMPRESION AXIAL.

Con los resultados obtenidos de los ensayos efectuados en el laboratorio, para los efectos de la determinación de la capacidad portante de los suelos es necesario determinar los parámetros de resistencia de los suelos; estos son: el peso volumétrico y el ángulo de fricción interno, además de otro parámetro importante que es la profundidad de desplante de la cimentación.

Considerando estos parámetros, para el caso de la predominancia de suelos granulares, es recomendable la aplicación de la teoría de Meyerhoff:

$$q = cN_c + \gamma DN_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

donde:

c = Cohesión.

γ = Peso unitario volumétrico.

D = Profundidad de cimentación.

B = Ancho de cimentación.

N_c = Coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la cohesión.

N_q = Coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la sobrecarga.

N_γ = Coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la fricción.

Conforme a lo expresado, el valor final de la capacidad de carga admisible está determinada por la presión de trabajo, obtenida a partir de la última capacidad de carga afectada por un factor de seguridad.

Siendo el factor de seguridad considerado para el tipo de suelos presentes en las áreas de estudio que es el estrato predominante, por lo que se aplicará el factor de seguridad $FS = 3.5$.

5.2 CLASIFICACION DE SUELOS

Con los datos obtenidos de los trabajos de campo, la descripción visual-manual (ASTM - D2488), y resultados de laboratorio, de los análisis granulométricos por tamizado y límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico), se clasificaron los estratos encontrados, de acuerdo con el sistema SUCS (ASTM D2487), siguiendo los lineamientos de las normas, se ha elaborado el perfil estratigráfico, el cual se adjunta al presente.

Tabla 03
Clasificación de suelo

N°	Calicata-Cn	Muestra	Profundidad	Tipo de Suelo (SUCS)	AASHTO
1	Cn-1	E2-M-1	0.00-1.50	GP	A-1-b
1	Cn-2	E2-M-1	0.00-1.70	GP	A-1-a
1	Cn-3	E2-M-1	0.00-1.80	GP	A-1-b

Calicata-Cn	Peso Unitario	Angulo Fricción	Cohesión kg/cm ²	Asentamiento Elástico	Consolidación Primaria
Cn-1	1.39	30.42	0.209	0.21	0.06
Cn-2	1.39	29.00	0.169	0.27	0.04
Cn-3	1.39	29.35	0.154	0.18	0.06

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE CALICATAS COMO SE MUESTRA EN:

EXPLORACION DE CALICATA Cn-1

Estrato E1: con un espesor promedio que va de la superficie 0.00m. @ 0.20m. Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningún fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad media.

Estrato E2: con un espesor promedio que va de la superficie 0.20 m. @ 1.30m. está conformado por gravas limosa mezcla de grava, arena y limo (GP-GM- A-1-a, A-1-b) de color gris con humedad natural tamaño de grano es 2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.

Estrato E3: con un espesor promedio que va de la superficie 1.30 m. @ 1.50m. está conformado por de arena brechados, homogéneo y consolida de material sedimentación marina arena y limo (SW- A-1-b) de color gris con humedad natural tamaño de grano es de fracción fina

CALICATA Cn-2:

Estrato E1: con un espesor promedio que va de la superficie 0.00m @ 0.20m. Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningún fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad media.

Estrato E2: con un espesor promedio que va de la superficie 0.20m @ 1.50m. esta conformado por gravas bien graduada, mezcla de grava y arena, con poco finos (GW- A-1-a) de color Beige con humedad natural tamaño de grano es 1 1/2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.

Estrato E3: con un espesor promedio que va de la superficie 1.50m. @ 1.70m. conformado por de arena brechados, homogéneo y consolidado de material sedimentación marina arena y limo (GW- A-1-a) de color beige con humedad natural tamaño de grano es de fracción fina.

CALICATA Cn-3:

Estrato E1: con un espesor promedio que va de la superficie 0.00m @ 0.20m. Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningún fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad

Estrato E2: con un espesor promedio que va de la superficie 0.20m @ 1.50m. está conformado por gravas limosas mezcla de grava, arena y limo (GM- A-1-b) de color gris con humedad natural tamaño de grano es $\frac{3}{4}$ " a 2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.

Estrato E3: con un espesor promedio que va de la superficie 1.50m. @ 1.80m conformado por de arena brechados, homogéneo y consolidado de material sedimentación marina arena y limo (SW- A-1-b) de color gris con humedad natural.

6.0 CALCULO DE CAPACIDAD ADMISIBLE

Se empleará para el cálculo de capacidad de carga última admisible por la Ecuación General de la teoría de Terzaghi, para zapatas cuadradas, se considera para el cálculo como suelo.

PARAMETROS DEL SUELO

Según el resultado del ensayo de Corte Directo en el suelo, tenemos los datos de Cohesión y Ángulo de fricción, los cuales son: para las Calicatas Cn-1, Cn-2, Cn-3.

6.1 CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO (q_a)

Extraídas las muestras alteradas e inalteradas, se procedió a realizar los ensayos en el laboratorio que nos permita obtener la resistencia portante del suelo, estas pruebas de resistencia en laboratorio miden la resistencia del suelo a fin de calcular su capacidad de carga, la resistencia a los empujes laterales del propio terreno.

Para la determinación de la capacidad de carga del suelo, debajo de las zapatas de cimentación en la construcción, se calcula en base a las características del suelo.

La teoría de Terzaghi plantea la siguiente relación para una cimentación cuadrada.

$$q_u = 0,867 c N'_c + \gamma D_f N_q + 0,4 \gamma B N'_\gamma$$

Dónde:

- C : Cohesión bajo la zapata.
- D_f : Profundidad de desplante.
- γ : Peso específico del suelo.
- N_c, N_q, N_γ : Factores de forma, profundidad e inclinación.
- B : Ancho de zapata.

Las variaciones de los factores de capacidad de carga están en función del ángulo de fricción interna del suelo (ϕ).

CAPACIDAD PORTANTE DE AREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN DE CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	q_u (kg/cm ²) Capacidad Portante	q_a (Admisible)	Zona de Excavación
Cn-1 "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial - Ilo"	1.50	2.63	0.21	Z3
Cn-2 "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial - Ilo"	1.70	2.48	0.27	Z3
Cn-3 "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial - Ilo"	1.80	2.26	0.18	Z3

7.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis efectuado en el presente Informe Técnico, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos de los suelos encontrados, se concluye en la excavación de calicata para estudio de suelos, geotécnico para el proyecto “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial - Ilo”

Se ha determinado el valor de la capacidad de carga admisible del material tomado como referencia los muestreos realizados, en calicata Cn-1:1.50m., Cn-2: 1.70m., Cn-3: 1.80m. de profundidades descritos, para más abajo continua el estrato consolidado homogéneo compacto de material brechados de para esto se le recomienda realizar un diseño con fines de excavación de zanjas.

De acuerdo con los ensayos químicos realizados al material de excavación, observamos que la concentración de sales cloruros, según los resultados de análisis se recomienda utilizar los materiales adecuados para contrarrestar dicho elemento.

Por lo cual se recomienda emplear Cemento Portland Tipo V. (ASTM C150). (Impermeabilizante). U otro cemento resistente al salitre.

En la excavación de la zanja se debe utilizar el material cama de arena fina sobre la red de tuberías con espesor de 0.30cm. por encima se recomienda utilizar material propio clasificado por malla hasta el nivel subrasante se debe compactar para su capacidad de soporte de suelos a un 95% de grado de compactación como mínimo.

Se debe contar con personal de control de calidad en el proceso constructivo, así como la calidad de los materiales que se utilicen en dicho proyecto.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente informe son referencial y aplicables para el área establecida o sustituidas por el Ing. proyectista.

8.0.- ANEXOS

- **Anexo 1.-** Registro de análisis de laboratorio de Cn-1, Cn-2, Cn-3

ANEXO 9

Registro de análisis de laboratorio Cn-1 “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL -ACCIPIAS ILO”

Factor de **Capacidad de Carga, Densidad de Campo método Cono de arena, Calculo de asentamiento Elástico, Distribución de Presión, Análisis Granulométrico, Calculo de Asentamiento por Consolidación Primaria, Determinación de Humedad natural, Registro de Sondeo Perfil de calicata, Corte Directo.**

CALICATA Cn-1 PARQUE INDUSTRIAL ILO





EXCAVACION DE CALICATA Cn-1





MEDICION DE PROFUNDIDAD DE EXCAVACION DE CALICATA Nº1

CALICATA Cn-2 PARQUE INDUSTRIAL ILO



MEDICION DE RESISTENCIA POR METODO DE ESCLEROMETRIA



GEO LOCALIZACION CON EQUIPO GPS GERMIN MAP 78 S



TERMINO DE EXPLORACION DE CALICATA



LA CONTINUACION DE ESTARTO A UNA PROFUNDIDAD 1.70m



ESTRATO INTERMEDIO COMO MUESTRA EL MATERIAL INSITU



ESTRATO HACIA LA SUPERFICIE DE LA CALICATA Cn-2

CALICATA Cn-3 PARQUE INDUSTRIAL ILO



VISTA DE LA CALICATA LADO SUR DEL PARQUE DEL PROYECTO



VISTA AL ESTE DEL PROYECTO DESDE Cn-3 LADO SUR



ESTRATO DE LA RPOFUNDIDAD DE EXCAVACION DE CALICATA



ESTRATO MEDIO SUPERIOR DE LA CALICATA Cn-3



ESTRATO MEDIO BAJO DE LA CALICATA Cn-3



ESTRATO DE LA SUPERFICIE DE LA AVENIDA DE LA Cn-3 LADO SUR



OBRA "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

Muestra N° 01 E-1-2

SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

Fecha-Muestreo-28-04-2022

CALICATA Material Cn-1

Fecha-Ensayo-29-04-2022

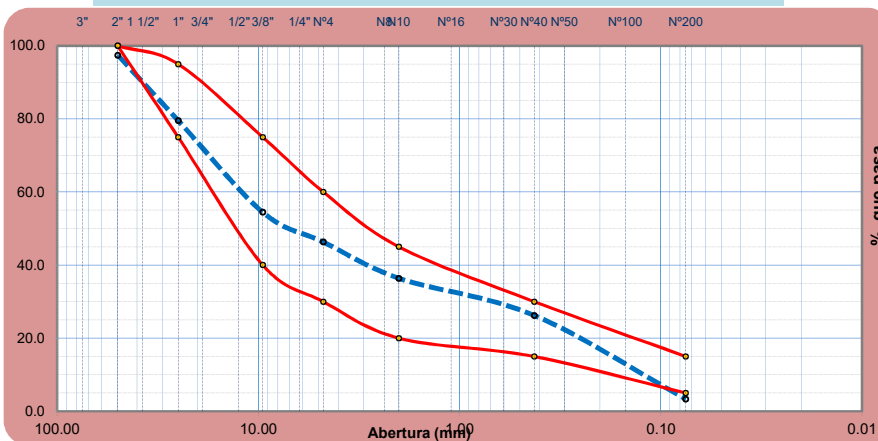
FECHA : 07 Junio 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422, AASHTO T 88

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificación B ASTM M-147	Descripción de la Muestra	
							Peso Reten. # 4 : 4225.00 gr.	
							Peso Past. # 4 : 3645.50 gr.	
							Limite de consistencia	
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		L.L. : 16.50 %	
2"	50.000	201.00	2.55	2.55	97.45	100	L.P. : NP %	
1 1/2"	37.500	425.00	5.40	7.95	92.05		I.P. : %	
1"	25.000	984.00	12.50	20.46	79.54	75	95	
3/4"	19.000	1,115.00	14.17	34.62	65.38		Clasificación	
3/8"	9.500	860.00	10.93	45.55	54.45	40	75	AASHTO : A-1-a (0)
N°4	4.750	640.00	8.13	53.68	46.32	30	60	SUCS : GP
N°10	2.000	780.50	9.92	63.60	36.40	20	45	Humedad : 1.16 %
N° 20	0.840	410.00	5.21	68.81	31.19			D10 : 0.17
N° 40	0.425	390.00	4.96	73.76	26.24	15	30	D30 : 0.74
N° 60	0.250	540.00	6.86	80.62	19.38			D60 : 14.33
N° 100	0.150	870.00	11.05	91.68	8.32			Cc : 0.23
N° 200	0.075	390.00	4.96	96.63	3.37	5	15	Cu : 86.73
Fondo		265.00	3.37	100.00				% de Grava : 53.68 %
TOTAL		7870.50	100.00					% de Arena : 42.95 %
								% de Finos : 3.37 %

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LUIS HUMBERTO SILVA MANCHEGO
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 51536

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERÚ

REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS-CONCRETO	JEFE DE LABORATORIO, DE SUELOS	



OBRA "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

Muestra N° 01 E-1-2

SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

Fecha-Muestreo-28-04-2022

CALICATA Material Cn-2

Fecha-Ensayo-29-04-2022

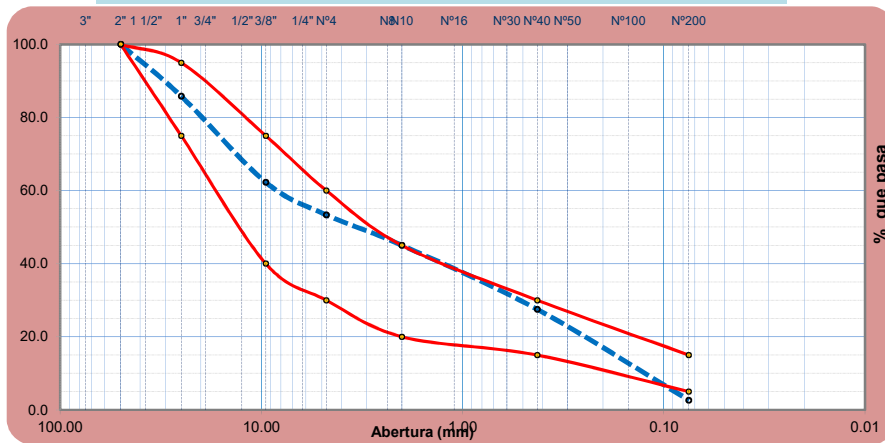
FECHA 31 de Marzo de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422, AASHTO T 88

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificación B ASTM M-147		Descripción de la Muestra	
								Peso Reten. # 4	: 4261.00 gr.
								Peso Past. # 4	: 4874.00 gr.
								Limite de consistencia	
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00			L.L.	: 10.61 %
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	L.P.	: NP %
1 1/2"	37.500	391.00	4.28	4.28	95.72			I.P.	: %
1"	25.000	905.00	9.91	14.19	85.81	75	95	Clasificación	
3/4"	19.000	1,240.00	13.57	27.76	72.24			AASHTO	: A-1-a (0)
3/8"	9.500	910.00	9.96	37.72	62.28	40	75	SUCS	: GP
N°4	4.750	815.00	8.92	46.64	53.36	30	60	Humedad	: 1.20 %
N°10	2.000	760.00	8.32	54.96	45.04	20	45	D10	: 0.17
N° 20	0.840	910.00	9.96	64.93	35.07			D30	: 0.56
N° 40	0.425	690.00	7.55	72.48	27.52	15	30	D60	: 8.29
N° 60	0.250	840.00	9.20	81.67	18.33			Cc	: 0.22
N° 100	0.150	980.00	10.73	92.40	7.60			Cu	: 48.07
N° 200	0.075	450.00	4.93	97.33	2.67	5	15	% de Grava	: 46.64 %
Fondo		244.00	2.67	100.00				% de Arena	: 50.68 %
TOTAL		9135.00	100.00					% de Finos	: 2.67 %

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LUIS HUMBERTO SILVA MANCHEGO
 INGENIERO CIVIL
 CP - 51536

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERÚ

REALIZADO POR: GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS-CONCRETO	REVISADO POR: JEFE DE LABORATORIO. DE SUELOS	APROBADO POR:
---	---	---------------



OBRA "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

Muestra N° 01 E-1-2

SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

Fecha-Muestreo-28-04-2022

CALICATA Material Cn-3

Fecha-Ensayo-29-04-2022

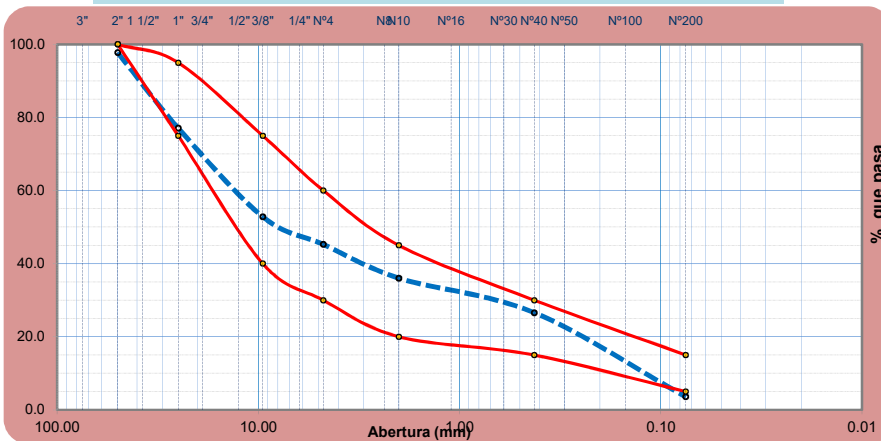
FECHA : 07 Junio 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422, AASHTO T 88

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificación B ASTM M-147	Descripción de la Muestra
							Peso Reten. # 4 : 4635.00 gr. Peso Past. # 4 : 3832.50 gr.
							Limite de consistencia
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		L.L. : 13.15 %
2"	50.000	190.00	2.24	2.24	97.76	100	L.P. : NP %
1 1/2"	37.500	490.00	5.79	8.03	91.97		I.P. : %
1"	25.000	1,260.00	14.88	22.91	77.09	75	Clasificación
3/4"	19.000	1,115.00	13.17	36.08	63.92		AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.500	940.00	11.10	47.18	52.82	40	SUCS : GP
N°4	4.750	640.00	7.56	54.74	45.26	30	Humedad : 0.95 %
N°10	2.000	780.50	9.22	63.96	36.04	20	D10 : 0.15
N° 20	0.840	410.00	4.84	68.80	31.20		D30 : 0.73
N° 40	0.425	390.00	4.61	73.40	26.60	15	D60 : 15.64
N° 60	0.250	540.00	6.38	79.78	20.22		Cc : 0.23
N° 100	0.150	870.00	10.27	90.06	9.94		Cu : 103.92
N° 200	0.075	540.00	6.38	96.43	3.57	5	% de Grava : 54.74 %
Fondo		302.00	3.57	100.00			% de Arena : 41.69 %
TOTAL		8467.50	100.00				% de Finos : 3.57 %

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LUIS HUMBERTO SUVA MANCHES
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 51536

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERÚ

REALIZADO POR: GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS-CONCRETO	REVISADO POR: JEFE DE LABORATORIO. DE SUELOS	APROBADO POR:
---	---	---------------



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACION: Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

SOLICITANTE: JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA **FECHA:** 07/06/2022

ALUMNO: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

SONDEO: Cn-01 **LOGEO REALIZADO POR:** German Pari Nina **COORDENADAS:**

TIPO: Calicata **E:** 252983.00 m

FECHA: 28/04/2022 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m. **HOJA:** 36 T Ilo **N:** 8045997.00 m

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	Nº GOLPES S.P.T/M.L.	LIMITES DE ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
PERFIL ESTRATIGRAFICO												
0-20	0.20	0.20	NO	GP		Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningun fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad media.	1	1.75		16.5	np	0.95
20-130	1.30	0.60	NO	GP-GM		conformado por por gravas limosa mezcla de grava, arena y limo (GP-GM- A-1-a, A-1-b) de color gris con humedad natural tamaño de grano es 2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.	1	1.75	56	16.5	np	1.45
130-160	1.50	0.20	NO	SW		conformado por de arena brechados, homogéneo y consolida de material sedimentación marina arena y limo (SW- A-1-b) de color gris con				16.5	np	

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.
 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERU
 LUIS HUMBERTO SILVA MANCHES
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 51536

OBSERVACIONES:

MI: Muestra inalterada	MNC: Muestra no conseguida				
MA: Muestra alterada	TP: Testigo parafinado				
SPT: Ensayo de penetración estándar	N.F.: Nivel freático				
: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)					



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACION: Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

SOLICITANTE: JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

FECHA: 07/06/2022

ALUMNO: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

SONDEO: Cn-02

LOGEO REALIZADO POR: German Pari Nina

COORDENADAS:

TIPO: Calicata

E: 253443.00 m

FECHA: 28/04/2022

PROFUNDIDAD: 1.70 m.

HOJA: 36 T Ilo

N: 8046178.00 m

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	Nº GOLPES S.P.T/M.L.	LIMITES DE ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
						PERFIL ESTRATIGRAFICO						
0-20	0.20	0.20	NO	GP		Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningun fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad media.	1	1.75		10.61	np	0.95
20-150	1.50	0.60	NO	GW		conformado por por gravas bien graduada, mezclas de grava y arena, con poco finos (GW-A-1-a) de color Beige con humedad natural tamaño de grano es 1 1/2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.	1	1.75	56	10.61	np	1.45
150-180	1.70	0.20	NO	GW		conformado por de arena brechados, homogéneo y consolida de material sedimentación marina arena y limo (GW- A-1-a) de color beige con	1	1.45	60	10.61	np	1.20

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



OBSERVACIONES:

MI: Muestra inalterada

MNC: Muestra no conseguida

MA: Muestra alterada

TP: Testigo parafinado

SPT: Ensayo de penetración estándar

N.F.: Nivel freático

: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS-ILO"

UBICACION: Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

SOLICITANTE: JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

FECHA: 07/06/2022

ALUMNO: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

SONDEO: Cn-03

LOGEO REALIZADO POR: German Pari Nina

COORDENADAS:

TIPO: Calicata

E: 253702.00 m

FECHA: 28/04/2022

PROFUNDIDAD: 1.80 m.

HOJA: 36 T Ilo

N:8045808.00 m

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	Nº GOLPES S.P.T/M.L.	LIMITES DE ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
PERFIL ESTRATIGRAFICO												
0-20	0.20	0.20	NO	SP		Conformado por rellenos de grava pobremente gradadas, mezcla de grava y arena poco o ningun fino (GP-A-1-a) de color beige oscuro, con plasticidad de compacidad media.	1	1.75		13.15	np	0.95
20-100	1.50	1.10	NO	GM		conformado por por gravas limosa mezcla de grava, arena y limo (GM- A-1-b) de color gris con humedad natural tamaño de grano es 3/4" a 2" a material de grava sub angulosos a redondeado se aprecia la continuidad del estrato.	1	1.75	56	13.15	np	1.45
100-180	1.80	0.20	NO	SW		conformado por de arena brechados, homogéneo y consolida de material sedimentación marina arena y limo (SW- A-1-b) de color gris con				13.15	np	

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LUIS HUMBERTO SILVA MANCHES
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 51536

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNIA
 PERU

OBSERVACIONES:

MI: Muestra inalterada	MNC: Muestra no conseguida				
MA: Muestra alterada	TP: Testigo parafinado				
SPT: Ensayo de penetración estándar	N.F.: Nivel freático				
: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)					



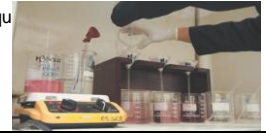
GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE
 UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua
 SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA
 ALUMNO UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 MATERIAL Material de Cn-1
 FECHA lunes, 30 de Mayo de 2022



Muestra: Material gravas limoso fue muestreado por el tecnico de laboratorio el 28-04-2022 con denominacion y reportado como:

Muestra N° 1

ANALISIS QUIMICO DE SUELO MTC E 219, ASTM D 512-516

Muestra de Calicata (Cn-1 Grava Arena Limoso con particulas sub redondeadas)

Muestra	Solidos Solubles Totales (Salinidad) MTC E 219			Sulfatos Solubles ASTM D 516			Cloruros Solubles ASTM D 512		
	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM
Muestra N° 1 Ensayo 1	1.492	149.20	14920	1.92	192	19200	0.62	62	6200
Muestra N° 1 Ensayo 2	1.512	151.20	15120	1.99	199	19900	0.52	52	5200
Muestra N° 1 Ensayo 3	1.521	152.10	15210	2.15	215	21500	0.51	51	5100

Total de Ensayos N°	Solidos Solubles Totales (salinidad) MTC E 219	Sulfatos Solubles Totales ASTM D 516	Cloruros Solubles Totales ASTM D 512
1,2,3	15083.33	2200.00	5500.00

Nota: Limites permisibles para la construccion los sulfatos es severo, los sales igualmente resulta severo y cloruros esta cerca al limite.

CUADRO N°1: ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metalicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité 318-83 ACI

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR:	REVISADO POR:	SUPERVISION
GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS, CONCRETO	LUIS HUMBERTO SUMA MANCHEGO JEFE DE LAB. DE SUELOS-GEOTECNIA CONSULTORES S. C.R.L.	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz-83, Lt-17

OBRA

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL - ILO”

UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

ALUMNOS UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA 13 de Mayo de 2022



MUESTRAS: Material grava limoso fue muestreado por el tecnico de laboratorio el 28-04-2022 con denominacion y reportado como:

Muestra N° 1

ANALISIS QUIMICO DE SUELO MTC E 219, ASTM D 512-516

Muestra de Calicata (Cn-2 Grava arena limoso con particulas subredondeadas)

Muestra	Solidos Solubles Totales (salinidad) MTC E 219			Sulfatos Solubles ASTM D 516			Cloruros Solubles ASTM D 512		
	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM
Muestra N° 1 Ensayo 1	1.524	152.40	15240	0.22	22	2200	0.612	61.2	6120
Muestra N° 1 Ensayo 2	1.532	153.20	15320	0.214	21.4	2140	0.514	51.4	5140
Muestra N° 1 Ensayo 3	1.545	154.50	15450	0.212	21.2	2120	0.542	54.2	5420

N° de ENSAYOS	Solidos Solubles Totales (salinidad) MTC E 219	Sulfatos Solubles Totales ASTM D 516	Cloruros Solubles Totales ASTM D 512
1,2,3	15336.67	2153.33	5560.00

Nota: Limites permisibles APTO para la construccion se recomienda utilizar el mismo material ensayado en laboratorio

CUADRO N°1: ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 – 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metalicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

El presente resultado es explicitamente sobre la muestra de la arena mencionada y su normas de uso para la construccion

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



REALIZADO POR:	REVISADO POR:	SUPERVISION
GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS, CONCRETO	JEFE DE LAB. DE SUELOS-GEOTECNIA CONSULTORES S.C.R.L.	



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz-83, Lt-17



OBRA

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL - ILO”

UBICACIÓN Parque Industrial Ilo (ACIPIAS) Pampa Inalámbrica, Distrito, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua

SOLICITANTE JULIO CÉSAR NAVARRO CHARA - LUIS FRANCISCO BUTRÓN NINA

ALUMNOS UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA 13 de Mayo de 2022



MUESTRAS: Material grava limoso fue muestreado por el tecnico de laboratorio el 28-04-2022 con denominacion y reportado como:

Muestra N° 1

ANALISIS QUIMICO DE SUELO MTC E 219, ASTM D 512-516

Muestra de Calicata (Cn-3 Grava arena limoso con particulas subredondeadas)

Muestra	Solidos Solubles Totales (salinidad) MTC E 219			Sulfatos Solubles ASTM D 516			Cloruros Solubles ASTM D 512		
	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM	%	g/k	PPM
Muestra N° 1 Ensayo 1	1.516	151.60	15160	0.195	19.5	1950	0.562	56.2	5620
Muestra N° 1 Ensayo 2	1.502	150.20	15020	0.205	20.5	2050	0.498	49.8	4980
Muestra N° 1 Ensayo 3	1.531	153.10	15310	0.192	19.2	1920	0.518	51.8	5180

N° de ENSAYOS	Solidos Solubles Totales (salinidad) MTC E 219	Sulfatos Solubles Totales ASTM D 516	Cloruros Solubles Totales ASTM D 512
1,2,3	15163.33	1973.33	5260.00

Nota: Limites permisibles APTO para la construccion se recomienda utilizar el mismo material ensayado en laboratorio

CUADRO N°1: ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 – 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20,000	Severo	
	>20,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metalicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

El presente resultado es explicitamente sobre la muestra de la arena mencionada y su normas de uso para la construccion

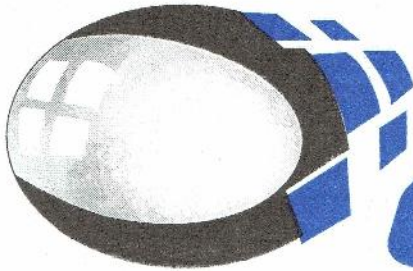
GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.

 GERMAN PARI NINA
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

LUIS NAVARRO CHARA
 INGENIERO CIVIL
 CP - 51526

REALIZADO POR:	REVISADO POR:	SUPERVISION
GERMAN PARI NINA TÉCNICO DE LABORATORIO MEC. DE SUELOS, CONCRETO	JEFE DE LAB. DE SUELOS-GEOTECNIA CONSULTORES S.C.R.L.	

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO



TOPOGRAFÍA SAC. **GEOCAF**

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nº 0052-22

Nuevo Alquiler **Calibración** Mantenimiento Reparación Garantía

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : TERRA MAPS INGENIERIA TOPOGRAFICA S.A.C.
 RUC :
 DIRECCION : MOQUEGUA - ILO

IDENTIFICACION DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO : ESTACION TOTAL
 MARCA : TRIMBLE
 MODELO : S3 DR
 SERIE : 91210330
 CODIGO DEL CLIENTE :

CONDICIONES DE CALIBRACION Y CONDICIONES AMBIENTALES

LUGAR DE CALIBRACION : Taller de mecanica de Precisión, Óptica Y Electronica de GEOCAF S.A.C.
 TEMPERATURA : 20 °C CON VARIACIONES QUE NO EXCEDIERON ± 0.5 °c
 FECHA DE CALIBRACION : 02 DE ENERO DEL 2022

TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACION

EQUIPO	MARCA	MODELO	CODIGO INTERNO
SET COLIMADORES	SOUTH	NCS-1	ST.0023.12

Longitud de Enfoque:	550mm	Ángulo entre dos Tubos:	30° ± 15'
Apertura Efectiva:	55mm	Sensibilidad de Burbuja:	20"/2mm
Campo de Visión:	2° 30'	Graduación de Rango:	HZ: ± 30" V: ± 30"
Lectura Mínima:	30"	Altura de Funcionamiento:	170mm ~ 240mm
Dist. del punto más cercano:	2m	Dimensiones del Colimador:	93cm x 30cm x 55cm

RESULTADOS DEL AJUSTE Y VERIFICACION

ERROR VERTICAL	:	(OK / AJUSTADO)
VERTICALIDAD DEL TELESCOPIO	:	(OK / AJUSTADO)
DOBLE CENTRO	:	(OK / AJUSTADO)
PLOMADA OPTICA	:	(OK / AJUSTADO)

ANGULOS	VALOR DEL PATRON	VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	ERROR	INCERTIDUMBRE
VERTICAL	90° 00' 00"	90° 00' 00"	0"	± 5"
HORIZONTAL	180° 00' 00"	180° 00' 00"	0"	± 5"

VERTICAL (OK / ___ ERR. CENTRADO) HORIZONTAL (OK / ___ ERR. CENTRADO)

VERIFICACION DEL DISTANCIOMETRO

MEDIDA INICIAL (METROS)	DIFERENCIA MEDIDA PATRON	MEDIDA PATRON (METROS)
4.3926	0	4.3926

ESPECIFICACIONES DE FABRICACION DEL INSTRUMENTO

LECTURA EN PANTALLA	1"
INCERTIDUMBRE ESTANDAR SEGÚN DIN 18723	2"


 Topografía S.A.C. **GEOCAF** SERVICIO TECNICO
 GILBERTO VILLAVICENCIO SAAVEDRA
 TECNICO

VENCIMIENTO DE CERTIFICADO : 02 DE JULIO DEL 2022
 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS Y ACCESORIO / VENTAS - ALQUILER Y SERVICIO TECNICO - PROYECTO EN GENERAL

Av. Las Palmeras N° 3992 - Los Olivos LIMA - PERU
 geocaf090568@gmail.com

Telf.: (01) 633-1770 / RPC: 959163118
 CLARO: 972288043 / RPM: #016331707

E=39
 E=38
 E=29
 E=27
 E=26
 E=25
 E=24
 E=23
 E=22



GEO^{OP} AQP

La Casa del Ingeniero

VENTA EQUIPOS TOPOGRAFICOS - GPS DIFERENCIALES - DRONES
SERVICIO - MANTENIMIENTO - CALIBRACION - REPARACION

- SERVICIOS TOPOGRAFICO
- CARRETERAS - CANALES
- TUBERIAS - MONTAJES
- REPRESAS - PUENTES - LINEAS
- MINERIA SUPERFICIAL
- MINERIA SUBTERRANEA
- PUNTOS GEODESICOS

Nº 3297-03-2022

CERTIFICADO DE CALIBRACION

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Otorgado a: **TERRA MAPS INGENIERIA TOPOGRAFICA S.A.C.**

DATOS DEL EQUIPO:

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
NIVEL AUTOMATICO	TOPCON	AT-B4A	WP016488

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

Equipo/Marca	Valor de Patrón	Valor de Patrón	Precisión en 1 Km doble de Nivelación	Error al Corregir
Multi Collimators F420-3	90°00'00"	90°00'00"	+/- 1.0 mm	00 mm en milímetros

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

Por medio del cierre angular en directa y en tránsito enfocando al infinito a través del Colimador.

GEOTOP AQP E.I.R.L. A través de su Servicio Técnico **CERTIFICA** que el equipo en mención se encuentra totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativo; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Estándares internacionales establecidos.

GEOTOP AQP E.I.R.L. Ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el 17 de Marzo del 2022; sugiriéndose una calibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al 17 de Septiembre del 2022.

Fecha de emisión: 17 de Marzo del 2022	Próxima calibración: 17 de Septiembre del 2022	Validez de certificado: 17 de Septiembre del 2022
--	--	---

www.geotopaqp.com.pe
La solución GPS/GNSS



GEO^{OP} AQP
E.I.R.L.

Roy Narvaez Ponte
JEFE DE LABORATORIO

GEO^{OP} AQP
E.I.R.L.

Ing. J. Pio Vitorino Andrade
GERENTE GENERAL

Trimble Leica TOPCON SOUTH SOKKIA GARMIN Nikon

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
A	254037.7300	8045954.9460	179.1367	
1	253275.2132	8046259.9500	179.9996	
2	254025.8785	8045969.2587	179.5076	ESQ
3	254018.5889	8045950.8963	177.0216	ESQ
4	254022.0041	8045960.0700	178.1501	RE
5	254005.1659	8045967.1522	177.8167	RE
6	253985.5371	8045974.4838	176.8110	RE
7	253966.1541	8045981.9081	175.5725	RE
8	253933.5099	8045994.9361	174.1699	RE
9	253888.7162	8046011.6210	171.7211	RE
10	253865.2911	8046019.3870	171.2195	RE
11	253841.2396	8046027.5098	171.3120	RE
12	253818.3365	8046036.5407	171.2963	RE
13	253982.8723	8045968.4654	176.1917	RE
14	253988.8871	8045980.2452	177.5456	RE
15	253959.2579	8045977.8478	174.8232	RE
16	253963.3923	8045989.4075	175.8029	RE
17	253949.3715	8045995.5291	174.8883	RE
18	253944.2569	8045980.3693	174.0162	ESQ
19	253914.7024	8046013.4097	173.0064	ESQ
20	253908.7126	8045996.1370	174.1761	RE
21	253908.7146	8045996.1377	172.1755	RE
22	253900.0189	8046018.5803	172.1885	RE
23	253894.7684	8045998.5944	171.5851	RE
24	253886.0936	8046024.7335	171.7247	RE
25	253854.1720	8046010.8377	170.8369	RE
26	253854.6189	8046012.8151	170.8705	RE
27	253865.5833	8046033.1229	171.4475	RE
28	253848.7195	8046040.6497	171.5418	RE
29	253848.8390	8046040.7996	171.5387	RE
30	253843.3300	8046041.6792	171.5366	ESQ
31	253837.9942	8046015.3141	171.0805	RELL
32	253831.8844	8046044.2107	171.4390	RELL
33	253822.3976	8046021.1987	171.2156	ESQ
34	253811.6616	8046030.5412	171.1015	RELL
35	253819.0447	8046048.3131	171.3677	RELL
36	253797.5376	8046036.4655	171.3603	RELL
37	253806.2010	8046056.7089	171.4423	RELL
38	253782.2738	8046043.0797	171.7611	RELL
39	253790.5680	8046063.0724	171.8139	ESQ
40	253761.0463	8046050.5224	171.4084	RELL
41	253768.9385	8046067.6658	171.6147	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
42	253727.1012	8046062.9260	171.3398	RELL
43	253735.0227	8046080.1221	172.1620	RELL
44	253735.4578	8046079.9222	172.1355	RELL
45	253727.1037	8046062.9465	171.3617	RELL
46	253734.1736	8046074.6099	171.9403	RELL
47	253765.4610	8046059.8447	171.4945	RELL
48	253785.5682	8046050.9133	171.7872	RELL
49	253801.3957	8046043.2796	171.4092	RELL
50	253678.9233	8046100.9024	172.1216	RELL
51	253644.4091	8046095.9329	172.0323	RELL
52	253644.4668	8046095.7443	172.0331	RELL
53	253648.8857	8046103.2036	172.1485	RELL
54	253653.3353	8046113.1439	172.3490	RELL
55	253627.1363	8046099.2616	172.7499	ESQ
56	253630.9876	8046109.0509	172.7504	RELL
57	253637.2388	8046124.2301	173.2241	ESQ
58	253611.5805	8046105.4649	172.7639	ESQ
59	253615.2037	8046118.2100	172.6914	RELL
60	253620.4874	8046130.7431	172.7180	RELL
61	253615.2324	8046118.2556	172.7124	RELL
62	253620.5751	8046130.7701	172.7192	ESQ
63	253572.4069	8046147.6341	173.7403	RELL
64	253562.8392	8046127.7380	172.2051	RELL
64	253563.8322	8046127.3392	173.2040	RELL
65	253572.3962	8046147.6065	173.6970	RELL
66	253570.5903	8046145.7739	173.6863	RELL
67	253534.6488	8046142.8181	173.8503	RELL
68	253540.3232	8046156.5172	174.1703	RELL
69	253539.2074	8046148.8389	173.8752	RELL
70	253567.2005	8046139.3474	173.3522	RELL
71	253537.6782	8046163.5451	174.4714	ESQ
72	253518.9401	8046148.0143	173.9161	RELL
73	253495.3784	8046151.5276	174.2050	ESQ
74	253502.6934	8046163.2688	174.3127	RELL
75	253506.5688	8046175.1356	174.5918	RELL
76	253458.3858	8046166.1963	175.5842	ESQ
77	253467.8821	8046190.7454	176.1172	RELL
78	253462.5947	8046177.9574	175.8487	RELL
79	253428.7108	8046184.1651	176.4714	RELL
80	253428.7439	8046184.1938	176.4588	RELL
81	253435.8863	8046204.0955	176.8557	ESQ
82	253432.8729	8046189.7738	176.7799	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
83	253432.8694	8046189.7555	176.7939	RELL
84	253415.9888	8046194.0931	176.4003	RELL
85	253413.1012	8046188.0406	176.2689	RELL
86	253420.5457	8046203.3875	176.5831	RELL
87	253398.0163	8046195.5674	176.9423	RELL
88	253400.5666	8046202.1467	177.0294	RELL
89	253403.5801	8046211.4357	177.7022	RELL
90	253359.4824	8046211.4528	177.3460	RELL
90	253359.5715	8046211.5357	178.3459	RELL
91	253361.6726	8046217.1347	178.3632	RELL
92	253364.0679	8046226.3879	178.8161	RELL
93	253342.5212	8046212.4865	178.8356	ESQ
94	253347.2946	8046222.7878	178.7838	RELL
95	253352.3192	8046237.4461	179.3328	ESQ
96	253326.9658	8046218.8658	179.1602	ESQ
97	253336.8207	8046243.8025	179.8107	ESQ
98	253331.8858	8046230.8632	179.2184	RELL
99	253300.3855	8046235.3015	179.4230	RELL
100	253308.1640	8046250.9168	180.1395	RELL
101	253305.3779	8046244.7418	179.8325	RELL
102	253275.2290	8046244.8517	179.6193	RELL
103	253278.2842	8046253.1330	179.7002	RELL
104	253275.1803	8046259.8715	179.8215	
105	253278.2996	8046253.0637	179.8170	RELL
106	253838.0421	8046015.0648	171.0271	ESQ
107	253846.2379	8046036.8433	171.4333	RELL
108	253879.8425	8046023.2413	171.6089	
109	254033.7029	8045988.6231	180.7615	ESQ
110	254042.5333	8045984.5000	180.8162	RELL
111	254032.9256	8045978.6532	180.3519	RELL
112	254031.5694	8045966.4197	179.3795	RELL
113	254035.3498	8045964.3327	179.4572	RELL
114	254030.0927	8045947.2202	177.2511	RELL
115	254024.4269	8045948.4487	177.0206	RELL
116	254016.1640	8045921.0165	174.9425	RELL
117	254010.8955	8045923.1607	175.0939	RELL
118	254023.6018	8045918.4646	175.0898	RELL
119	254001.8831	8045899.1196	174.2059	RELL
120	254014.8633	8045887.0349	174.1021	RELL
121	254006.9822	8045890.9852	173.9108	RELL
122	253989.2036	8045876.5808	173.3986	ESQ
123	254008.9814	8045868.6919	173.7162	LOSA

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
124	254001.0482	8045871.6913	173.4873	RELL
125	253991.9014	8045875.5691	173.4086	RELL
126	253996.9094	8045837.1184	173.3462	RELL
127	253978.2531	8045847.6895	173.0127	RELL
128	253989.8143	8045817.1406	173.2821	RELL
129	253969.1877	8045826.5830	172.7012	RELL
130	253982.1297	8045791.2880	173.0696	RELL
131	253959.7573	8045800.1244	172.6627	RELL
132	253963.8707	8045801.6240	172.5917	RELL
133	253980.7341	8045798.5453	173.1315	RELL
134	253960.9471	8045817.9203	172.5853	
135	254066.6816	8045854.0167	174.7779	BZ
136	254085.0668	8045934.1506	176.8888	BZ
137	254060.7241	8045972.3577	179.9233	BZ
108	253879.8425	8046023.2413	171.6540	
138	253875.2002	8046000.1138	171.3410	ESQ
139	253907.0795	8045993.1351	171.9791	RELL
140	253935.2248	8045966.9266	172.8348	RELL
141	253929.3538	8045943.0866	172.0807	ESQ
142	253909.8309	8045923.9918	171.2497	ESQ
143	253919.9254	8045932.7960	171.4680	RELL
144	253917.8467	8045900.5113	171.4551	ESQ
145	253951.7526	8045891.2403	172.5007	ESQ
146	253941.0909	8045880.1065	172.0813	RE
147	253933.6750	8045898.1381	171.8317	RE
148	253925.7970	8045921.0762	171.5902	RE
149	253952.9518	8045904.1031	172.4898	RE
150	253916.0105	8045927.6821	171.3107	RE
151	253908.1911	8045965.5176	171.4357	RE
152	253935.0351	8045925.1190	172.0599	RE
153	253897.9785	8045962.3701	171.0116	RE
154	253919.0663	8045969.4136	172.0551	RE
155	253891.2765	8046000.4690	171.5507	RE
156	253880.3973	8045998.2785	171.1506	RE
157	253914.5517	8046026.3293	173.4217	RE
158	253852.0810	8046049.3429	171.9089	RE
159	253869.3331	8046044.6186	172.0251	RE
160	253895.9069	8046033.0410	172.5436	RE
161	253883.2991	8046037.7725	172.2509	RE
162	253874.9085	8046061.7933	172.9191	RE
163	253892.3749	8046056.5787	173.4070	RE
164	253859.6458	8046067.7257	172.1645	RE

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
165	253854.5085	8046069.6614	172.0972	ESQ
166	253909.2895	8046055.9024	174.2785	RE
167	253924.8367	8046050.5516	174.9236	RE
168	253858.5603	8046079.6782	172.5939	RE
169	253870.7292	8046077.7986	173.1517	RE
170	253930.1062	8046052.5611	175.3124	ESQ
171	253880.2684	8046073.7572	173.5709	RELL
172	253915.6160	8046059.8184	174.6488	RELL
173	253885.6688	8046087.9084	174.3040	RELL
174	253897.9829	8046066.3274	174.0142	RELL
175	253875.0472	8046091.2633	173.7243	RELL
176	253902.9992	8046080.7210	174.6078	RELL
177	253865.6309	8046094.8732	172.9490	RELL
178	253920.9723	8046073.7273	175.0852	RELL
179	253869.2067	8046107.0060	173.5462	RELL
180	253936.2425	8046067.4572	175.9016	ESQ
181	253933.0716	8046058.9421	175.5800	RELL
182	253888.7562	8046098.7558	174.4772	RELL
183	253936.6583	8046079.6593	176.0028	RELL
184	253925.8262	8046084.5681	175.3633	RELL
185	253894.9764	8046112.0427	174.5672	RELL
186	253913.3204	8046090.3163	174.8877	RELL
187	253885.2596	8046114.8020	174.4653	RELL
188	253916.9291	8046103.4863	174.9588	RELL
189	253875.9280	8046117.8539	174.1126	RELL
190	253931.2436	8046099.3761	175.5424	RELL
191	253943.9035	8046097.5127	176.1492	RELL
192	253880.3588	8046134.8333	173.6564	ESQ
193	253951.5880	8046106.4135	176.3763	RELL
194	253887.4141	8046132.1917	174.0994	RELL
195	253899.6573	8046126.3754	174.3651	RELL
196	253936.6555	8046113.9974	175.4770	RELL
197	253900.9236	8046125.7110	174.3883	RELL
198	253925.3037	8046118.4511	175.3332	RELL
199	253940.0791	8046129.0277	175.6968	ESQ
200	253890.8270	8046148.3819	173.7097	ESQ
201	253929.1595	8046130.0433	175.2184	RELL
202	253917.0146	8046135.3448	174.6720	RELL
203	253897.8995	8046142.7033	174.0201	RELL
204	253894.3489	8046138.5407	174.1018	RELL
205	253936.1862	8046121.9719	175.5293	RELL
206	253957.9789	8046122.3534	176.6820	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
207	253949.3634	8046123.4268	176.0338	RELL
208	253973.4633	8046131.7250	177.7880	RELL
209	253969.2313	8046135.4409	177.4898	RELL
210	253967.6335	8046138.6560	177.3368	RELL
211	253988.1794	8046149.7604	179.2469	ESQ
212	253996.4222	8046158.1873	180.2321	ESQ
213	253939.8915	8046115.6296	175.5617	ESQ
214	253916.4223	8046068.7033	174.8579	ESQ
215	253835.2062	8046013.9908	171.1471	ESQ
216	253916.5455	8045903.7444	171.5554	ESQ
215	253835.2062	8046013.9908	171.1782	
217	253829.1167	8046017.4850	170.9818	RELL
218	253813.6372	8045992.4021	170.8459	RELL
219	253823.2740	8045988.6485	170.8111	RELL
220	253819.4292	8045990.3721	170.7476	RELL
221	253815.4332	8045959.4112	170.6150	ESQ
222	253800.2916	8045965.5765	170.5759	ESQ
223	253808.0328	8045962.2840	170.4669	RELL
224	253793.9116	8045949.5527	170.2275	ESQ
225	253809.1864	8045943.9509	170.6080	ESQ
226	253800.9877	8045946.9582	170.2896	RELL
227	253796.0901	8045919.4446	170.3959	RELL
228	253790.6201	8045921.6522	170.0639	RELL
229	253785.5804	8045923.5720	170.0947	RELL
230	253787.4292	8045887.9350	169.9595	ESQ
231	253771.9177	8045894.1132	169.7523	ESQ
232	253779.4388	8045891.2159	169.6789	RELL
233	253780.2450	8045871.3094	169.9701	RELL
234	253767.2024	8045876.5016	169.7198	RELL
235	253775.1068	8045877.3131	169.6782	RELL
214	253916.4223	8046068.7033	174.8635	
236	253935.9710	8046067.6026	175.8535	ESQ
237	253937.2730	8046059.1325	175.9454	RELL
238	253953.2772	8046046.7134	177.3788	RELL
239	253955.7274	8046052.6048	177.6512	RELL
240	253957.3307	8046056.1230	177.7696	RELL
241	253991.5724	8046042.1687	179.0527	RELL
242	253986.7426	8046033.4650	179.1527	RELL
243	253988.9702	8046037.6977	179.1557	RELL
244	254013.5883	8046019.5346	180.1554	ESQ
245	254019.6435	8046034.2915	180.2693	ESQ
246	254016.4184	8046025.5425	179.9456	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
247	254041.9901	8046009.3996	180.4520	RELL
248	254041.9842	8046009.3971	180.4413	
213	253939.8915	8046115.6296	175.5617	
249	253954.9396	8046114.5162	176.5310	RELL
250	253951.5239	8046106.5526	176.3358	ESQ
251	253972.7752	8046100.6856	177.7317	ESQ
252	253975.1664	8046107.0837	177.8445	ESQ
253	253978.0239	8046113.5011	178.0926	ESQ
254	253989.2453	8046094.5108	178.6406	ESQ
255	253994.7264	8046107.2783	179.1970	ESQ
256	253991.6746	8046099.6860	178.8091	RELL
257	254017.1888	8046095.9126	179.5309	RELL
258	254014.9208	8046083.4939	179.4869	RELL
259	254044.4416	8046086.1597	179.9086	RELL
260	254015.9355	8046089.6237	179.3607	RELL
261	253997.4535	8046122.6428	179.4979	RELL
262	254009.3566	8046144.3905	181.1293	RELL
263	254009.3771	8046144.3615	181.1455	ESQ
264	253991.3864	8046151.3513	179.5966	ESQ
265	253996.0387	8046149.8308	179.9635	RELL
266	254000.5841	8046148.1618	180.2975	RELL
267	254005.1050	8046145.9482	180.5303	RELL
268	254034.4392	8046162.8741	183.4719	
269	254034.4355	8046162.8719	183.4716	
270	253890.4909	8046138.8254	174.0759	
271	253890.4918	8046138.8242	174.0759	RE
272	253883.1732	8046152.0191	173.2953	RE
273	253884.6003	8046144.4022	173.4089	RE
274	253875.2256	8046154.9054	173.4932	ESQ
275	253874.1015	8046152.2623	173.3868	RELL
276	253872.5221	8046141.8078	173.4800	RELL
277	253873.4252	8046148.6101	173.3923	RELL
278	253859.1277	8046157.4329	173.9017	RELL
279	253857.3740	8046152.7367	173.5946	RELL
280	253856.4617	8046149.3120	173.4989	RELL
281	253833.7115	8046168.2069	174.7603	
282	253831.6302	8046164.0085	174.3537	
283	253808.0486	8046177.8209	175.2617	
284	253806.2971	8046174.4316	175.1155	RELL
285	253791.0859	8046185.8664	175.8334	RELL
286	253789.2773	8046180.5123	175.6777	RELL
287	253761.3357	8046191.1801	175.6323	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
288	253763.2133	8046196.3383	175.7126	RELL
289	253710.6152	8046216.5542	175.6296	RELL
290	253709.0161	8046211.8871	175.3333	RELL
281	253833.7115	8046168.2069	174.7603	
291	253827.4203	8046155.9034	174.0542	
292	253827.3926	8046155.8602	174.0765	ESQ
293	253830.4719	8046154.3984	173.8922	RELL
294	253850.3006	8046151.2307	173.6232	RELL
295	253835.8324	8046152.6227	173.6335	RELL
296	253845.7345	8046148.7843	173.6159	ESQ
297	253820.9343	8046133.2879	173.0011	RELL
298	253840.6033	8046143.1640	173.3920	RELL
299	253826.1065	8046131.2102	172.8696	RELL
300	253831.2177	8046128.7423	172.8074	RELL
301	253811.4279	8046109.6883	172.4206	RELL
302	253831.9200	8046121.9431	172.8466	RELL
303	253815.8777	8046108.5173	172.3228	RELL
304	253804.0706	8046090.5054	172.0522	RELL
305	253807.8252	8046089.4533	171.9949	RELL
306	253822.6268	8046097.2702	172.4647	RELL
307	253796.1823	8046070.0963	171.8175	RELL
308	253817.3949	8046084.7657	171.9719	RELL
309	253800.7944	8046069.5382	171.8032	RELL
310	253806.6580	8046067.2042	171.7654	RELL
311	253790.6779	8046063.1065	171.8223	ESQ
312	253806.1322	8046056.9844	171.4365	ESQ
313	253793.3801	8046062.5907	171.7322	RELL
314	253797.4869	8046061.1261	171.6361	RELL
315	253804.1534	8046070.0439	171.7973	RELL
316	253804.1748	8046070.0683	171.7980	RELL
317	253812.3712	8046164.9183	174.8103	RELL
318	253786.8923	8046174.8139	175.7537	RELL
319	253745.2074	8046193.0526	175.4823	RELL
320	253703.1995	8046208.4368	175.4485	RELL
321	253688.3880	8046214.3694	175.9085	RELL
322	253690.0614	8046218.1309	175.9116	RELL
323	253674.2388	8046217.1242	176.3397	ESQ
324	253675.4144	8046219.1278	176.4038	RELL
325	253693.0557	8046225.1386	176.6939	RELL
326	253677.2749	8046222.6480	176.5997	RELL
327	253663.1165	8046225.8959	177.1383	RELL
328	253663.1245	8046225.8980	177.1685	

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
328	253663.1245	8046225.8980	177.1671	
329	253658.5347	8046222.9321	177.0295	ESQ
330	253660.7475	8046221.7869	176.9012	RELL
331	253665.8701	8046219.4161	176.5185	RELL
332	253671.9626	8046217.8166	176.3943	RELL
333	253680.2561	8046232.4034	177.4397	ESQ
334	253674.0983	8046217.0599	176.3933	ESQ
335	253676.9691	8046233.9638	177.4674	ESQ
336	253676.9615	8046233.9595	177.4671	RELL
337	253671.9714	8046236.2550	177.6042	RELL
338	253664.7611	8046238.7245	177.8985	ESQ
339	253667.0403	8046237.9536	177.7815	RELL
340	253663.3116	8046235.3663	177.6433	RELL
341	253661.3829	8046230.9548	177.3772	RELL
342	253649.6222	8046194.6660	175.0547	RELL
343	253659.5187	8046190.0773	174.7389	RELL
344	253654.3577	8046192.4038	174.8963	RELL
345	253646.8546	8046158.7142	173.5674	RELL
346	253637.7355	8046163.0398	173.7574	RELL
347	253642.8548	8046161.3230	173.6499	RELL
348	253642.9157	8046161.2944	173.6495	RELL
349	253636.5705	8046132.4890	173.0313	RELL
350	253624.7319	8046135.8086	172.9516	RELL
351	253630.5503	8046133.5085	172.9033	RELL
352	253626.3155	8046127.9416	172.9055	RELL
353	253637.0901	8046124.0835	173.2671	ESQ
354	253611.5088	8046105.1664	172.8756	ESQ
355	253628.1400	8046115.5521	173.0368	ESQ
356	253628.1452	8046115.5690	173.0377	RELL
357	253613.6607	8046104.2826	172.9290	RELL
358	253618.8140	8046101.6638	172.8599	RELL
359	253623.4576	8046099.8295	172.7206	RELL
360	253613.8411	8046075.0008	172.1775	RELL
361	253603.8530	8046079.7986	172.7370	RELL
362	253609.4244	8046076.8042	172.3038	RELL
363	253589.3230	8046049.4571	172.1709	ESQ
364	253605.0521	8046067.2986	172.2535	RELL
365	253591.0541	8046048.9617	172.0084	RELL
366	253606.6378	8046047.8446	171.6768	ESQ
367	253602.4901	8046048.5751	171.7241	RELL
368	253597.6059	8046048.7715	171.8115	RELL
369	253602.6580	8046035.8848	171.3049	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
370	253593.5563	8046038.2188	171.5552	RELL
371	253594.8427	8046028.0297	171.2338	RELL
372	253586.0941	8046006.5289	170.6703	RELL
373	253582.5982	8046032.4230	171.8630	ESQ
374	253581.1279	8046008.7370	170.7612	RELL
375	253580.6712	8045992.0697	170.2681	RELL
376	253577.0016	8046010.3671	171.0652	RELL
377	253575.4601	8045995.2143	170.3666	RELL
378	253571.0668	8045996.5982	170.5413	RELL
379	253576.4286	8045971.9372	170.0167	ESQ
380	253563.1565	8045977.3423	170.0550	RELL
381	253560.9442	8045978.0933	170.4221	ESQ
382	253557.5158	8045967.5363	170.2916	RELL
383	253568.4181	8045975.9419	170.1700	RELL
384	253567.7148	8045955.5097	169.9900	RELL
385	253554.5865	8045960.3980	170.2063	RELL
386	253567.5889	8045955.4284	170.0139	RELL
387	253564.0901	8045965.1215	170.1526	RELL
388	253569.0014	8045962.6547	170.1963	RELL
389	253589.5236	8046048.1863	172.0718	
390	253657.5002	8046226.0319	177.2503	RELL
391	253657.4316	8046237.9473	177.6945	RELL
392	253657.9712	8046231.3905	177.4218	RELL
393	253619.8485	8046241.0206	177.9855	RELL
394	253623.7901	8046251.1720	178.2695	RELL
395	253621.2553	8046245.1177	178.1497	RELL
396	253596.2475	8046262.0142	179.1356	RELL
397	253593.3709	8046253.0621	178.7885	RELL
398	253594.6501	8046256.5692	178.9038	RELL
399	253580.4027	8046268.1067	179.2705	RELL
400	253574.9045	8046256.2295	178.9202	ESQ
401	253576.0696	8046258.5593	179.0093	RELL
402	253580.4237	8046268.0853	179.2731	RELL
403	253577.7053	8046263.1393	179.1265	RELL
404	253547.6340	8046270.7937	178.5927	RELL
405	253580.6843	8046269.0329	179.2922	RELL
406	253557.9018	8046272.1537	178.7204	RELL
407	253531.6661	8046286.8556	179.2329	RELL
408	253676.2144	8046259.8933	178.2623	RELL
409	253686.5846	8046256.1455	178.0439	RELL
410	253681.2580	8046258.4484	178.1068	RELL
411	253701.8179	8046288.3639	178.6703	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
412	253687.0374	8046294.4628	179.1847	ESQ
413	253699.4978	8046289.1759	178.6710	RELL
414	253695.2713	8046290.8027	178.8222	RELL
415	253689.1881	8046293.5147	179.0806	RELL
416	253703.7816	8046297.1936	178.7503	RELL
417	253698.6172	8046299.1054	178.9979	RELL
418	253700.4888	8046307.0264	179.2010	RELL
419	253708.6023	8046303.7862	178.9523	ESQ
420	253695.4808	8046309.4374	179.2193	RELL
421	253705.5780	8046305.5320	179.0039	RELL
422	253716.9407	8046332.0396	179.4226	RELL
423	253711.8008	8046333.6235	179.4245	RELL
424	253730.8015	8046359.4958	180.0251	ESQ
425	253723.5767	8046362.3680	180.2481	RELL
426	253728.2390	8046360.5832	180.2277	RELL
427	253734.7573	8046372.1707	180.3680	
407	253531.6661	8046286.8556	179.2329	
428	253574.7546	8046256.1936	178.9277	ESQ
429	253571.9430	8046257.4337	178.8647	RELL
430	253557.3979	8046263.2598	178.5765	RELL
431	253547.6511	8046270.9077	178.5888	RELL
432	253549.5714	8046275.5483	178.7050	RELL
433	253551.9927	8046280.6082	178.9556	RELL
434	253553.0873	8046282.8963	179.1311	ESQ
435	253540.6940	8046286.1685	179.2283	RELL
436	253537.4616	8046273.6434	178.6076	RELL
437	253537.4327	8046287.7532	179.3273	RELL
438	253536.2142	8046280.4664	178.9097	RELL
439	253529.1575	8046277.1346	178.7553	RELL
440	253530.5870	8046281.7619	178.9948	RELL
441	253520.7368	8046295.5890	179.2652	ESQ
442	253519.6803	8046293.2821	179.2030	RELL
443	253515.0821	8046281.7910	178.8212	RELL
444	253516.8634	8046286.5898	178.9429	RELL
445	253491.4904	8046289.7465	178.7455	RELL
446	253497.0993	8046302.3509	178.9864	RELL
447	253493.9208	8046295.6770	178.8455	RELL
448	253472.5717	8046296.9729	178.6713	ESQ
449	253478.1671	8046311.0010	179.2565	RELL
450	253475.7393	8046307.9727	179.0622	RELL
451	253473.4938	8046299.5747	178.7053	RELL
452	253476.3522	8046304.3511	178.8257	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
453	253469.5991	8046281.8929	178.4182	RELL
454	253475.5784	8046279.3122	178.3541	RELL
455	253483.8363	8046276.7833	178.3507	RELL
456	253489.5618	8046275.3099	178.3235	RELL
457	253460.5744	8046258.7418	177.7062	RELL
458	253478.9332	8046251.2558	177.4061	RELL
459	253468.9598	8046254.9222	177.5541	RELL
460	253457.5546	8046228.1457	177.0427	RELL
461	253450.4258	8046230.6820	177.3149	RELL
407	253531.6661	8046286.8556	179.2329	
462	253558.6455	8046264.1998	178.6254	RELL
463	253548.0024	8046239.4421	177.6206	RELL
464	253557.0743	8046235.9285	177.7214	RELL
465	253563.6985	8046232.1035	177.6321	RELL
466	253550.0174	8046201.3547	175.9185	RELL
467	253543.5740	8046204.3196	176.0267	RELL
468	253532.7166	8046208.8770	176.3069	RELL
469	253524.9443	8046186.3791	175.3212	RELL
470	253534.2528	8046182.6701	175.1846	RELL
471	253541.2181	8046180.1800	175.1079	RELL
472	253537.5245	8046163.3414	174.6230	ESQ
473	253527.0080	8046167.6766	174.5628	RELL
474	253518.1366	8046170.3653	174.7595	RELL
475	253504.7794	8046174.8471	174.7398	RELL
476	253488.2803	8046183.4415	175.1780	RELL
477	253467.8341	8046191.0428	176.3447	RELL
478	253449.9356	8046198.8294	177.0162	RELL
479	253444.7639	8046214.6925	177.3252	RELL
480	253459.8420	8046209.8093	177.0079	RELL
481	253465.3973	8046218.6402	177.0047	RELL
482	253458.2849	8046165.9344	175.7365	ESQ
483	253476.9131	8046157.6860	174.7817	RELL
484	253495.2767	8046151.2850	174.3739	ESQ
485	253483.4754	8046133.4061	174.0899	ESQ
486	253483.5004	8046133.3865	174.0885	RELL
487	253471.1251	8046138.1947	174.4246	RELL
488	253456.3609	8046144.9328	175.1273	RELL
489	253447.7363	8046124.0797	174.7923	RELL
490	253462.7284	8046118.1174	174.2364	RELL
491	253462.7249	8046118.0545	174.2589	RELL
492	253474.7410	8046112.4577	173.8763	RELL
493	253456.1455	8046101.4111	173.8468	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
494	253436.3748	8046110.1680	175.0026	ESQ
495	253430.6170	8046094.2889	174.4418	RELL
496	253445.8175	8046092.2592	174.3982	
497	253553.0769	8046282.9278	179.1470	ESQ
498	253555.2250	8046295.7174	179.4604	RELL
499	253562.3787	8046312.6735	180.2447	RELL
500	253565.3658	8046321.1573	180.4020	PREDIO
501	253564.9824	8046313.0985	180.2702	PREDIO
502	253561.3828	8046320.6921	180.3172	RELL
503	253553.9158	8046325.7353	180.3156	ESQ
504	253547.8008	8046313.7175	180.0738	RELL
505	253538.5274	8046316.7532	179.8309	RELL
506	253532.9965	8046318.8966	179.7000	RELL
507	253520.8026	8046295.6193	179.2423	ESQ
508	253529.6566	8046292.4706	179.3800	RELL
509	253540.2120	8046288.9345	179.3246	RELL
510	253544.8717	8046328.8673	180.0791	RELL
511	253539.3779	8046332.0478	180.0517	RELL
512	253543.2127	8046345.0859	180.7108	RELL
513	253542.7004	8046351.8021	181.0070	ESQ
514	253552.6609	8046347.8996	180.8160	RELL
515	253561.3073	8046344.3098	180.6756	ESQ
516	253555.1953	8046338.0154	180.4510	RELL
517	253549.5603	8046338.0334	180.3704	RELL
518	253563.9328	8046352.6071	180.8068	RELL
519	253555.6573	8046356.6733	181.2327	RELL
520	253545.8780	8046360.9399	181.1009	RELL
521	253548.7238	8046367.4045	181.3408	ESQ
522	253556.1002	8046363.8251	181.3048	RELL
523	253567.3747	8046359.9886	181.0784	RELL
524	253567.5051	8046359.9238	181.0784	ESQ
525	253568.3718	8046369.5170	181.3077	RELL
526	253574.9215	8046378.4235	181.6193	ESQ
527	253570.2921	8046380.2815	181.5535	ESQ
528	253566.9544	8046377.7146	181.4839	RELL
529	253560.8834	8046380.6521	181.5539	RELL
530	253556.2865	8046382.1126	181.7213	RELL
531	253565.3934	8046400.1901	182.5248	RELL
532	253569.5224	8046398.3286	182.4215	RELL
533	253573.7790	8046396.2557	182.3517	RELL
534	253570.7100	8046388.6810	181.8228	RELL
535	253566.3729	8046391.6062	182.0053	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
536	253571.7749	8046422.5564	183.0158	RELL
537	253577.5991	8046420.5988	183.1506	RELL
538	253585.2045	8046417.5562	183.1919	ESQ
539	253377.0133	8046342.4635	166.6137	
540	253377.0091	8046342.4644	181.0157	
540	253377.0091	8046342.4644	181.0157	
541	253498.3084	8046300.2582	178.9641	RELL
542	253477.3465	8046309.0632	179.1566	RELL
543	253475.2921	8046304.7053	178.8567	RELL
544	253449.8637	8046320.7785	179.4606	RELL
545	253447.8530	8046316.6564	179.2484	RELL
546	253445.7732	8046310.7765	179.0264	RELL
547	253422.7407	8046331.3025	179.9277	RELL
548	253419.5746	8046325.8637	179.6392	RELL
549	253417.4552	8046321.5272	179.5616	RELL
550	253393.9542	8046332.6708	180.2026	RELL
551	253393.5762	8046338.4607	180.3197	RELL
552	253395.4837	8046342.7201	180.4430	RELL
553	253395.1061	8046345.8132	180.6686	ESQ
554	253388.7875	8046330.3155	180.4512	ESQ
555	253384.7045	8046332.2804	180.5787	RELL
556	253379.5111	8046334.4143	180.7964	RELL
557	253373.3651	8046336.4874	181.4127	ESQ
558	253374.5010	8046336.1025	181.1559	RELL
559	253383.0848	8046341.5454	180.7618	RELL
560	253383.0818	8046341.5396	180.7598	RELL
561	253390.7940	8046345.1429	180.5496	RELL
562	253386.6773	8046350.1301	180.7907	RELL
563	253381.2061	8046351.4205	181.0184	RELL
564	253379.5132	8046352.4584	181.2383	ESQ
565	253386.5535	8046363.2195	180.9910	ESQ
566	253392.3062	8046361.3758	180.7800	ESQ
567	253397.5625	8046359.1343	180.9282	ESQ
568	253404.3560	8046378.6688	181.2202	RELL
569	253398.3737	8046380.1951	181.1462	RELL
570	253393.9434	8046381.9212	181.1547	RELL
571	253403.0516	8046402.6049	181.6781	RELL
572	253408.7793	8046402.5387	181.6471	RELL
573	253413.6112	8046399.8072	181.6078	RELL
574	253417.1161	8046401.9501	181.7155	ESQ
575	253419.7949	8046408.8439	181.8627	RELL
576	253423.1805	8046417.3634	182.1179	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
577	253414.3272	8046421.1590	182.0645	RELL
578	253407.6326	8046423.5406	182.2243	RELL
579	253404.7117	8046415.8914	181.9746	RELL
580	253401.4910	8046408.1622	181.8124	ESQ
581	253409.3678	8046405.4543	181.6880	RELL
582	253412.4215	8046413.4028	181.9306	RELL
583	253416.6435	8046437.9610	182.3547	RELL
584	253421.1009	8046436.2595	182.3336	RELL
585	253423.9294	8046434.2359	182.3001	RELL
586	253424.1272	8046434.1370	182.3005	RELL
587	253434.9366	8046460.5637	182.1971	RELL
588	253435.0103	8046460.5734	182.0292	RELL
589	253430.1177	8046462.9510	181.9152	RELL
590	253426.1496	8046464.8851	181.9789	RELL
591	253431.5668	8046478.3086	181.6393	RELL
592	253373.1097	8046328.4049	181.0760	RELL
593	253376.4184	8046325.9463	180.7371	RELL
594	253383.0852	8046323.5487	180.4699	RELL
595	253367.5024	8046312.8040	180.9092	RELL
596	253378.3809	8046309.1836	180.3307	RELL
597	253372.8135	8046311.2192	180.6085	RELL
598	253368.1618	8046283.1438	180.1849	RELL
599	253357.1302	8046286.3140	180.6302	RELL
600	253362.3982	8046284.4521	180.3275	RELL
601	253361.0949	8046267.1873	180.2700	RELL
602	253351.5409	8046269.9298	180.5466	RELL
603	253355.2439	8046268.8662	180.3671	RELL
604	253343.7627	8046250.0057	180.1183	RELL
605	253348.6734	8046247.5111	179.9058	RELL
606	253348.9092	8046248.2720	179.9474	RELL
607	253353.3049	8046245.6150	179.7056	RELL
608	253336.7669	8046243.5862	180.2935	ESQ
609	253345.5329	8046240.0202	179.5806	RELL
610	253352.2320	8046237.1188	179.5338	ESQ
611	253342.3840	8046212.2279	178.9953	ESQ
612	253339.0690	8046226.3868	179.1579	RELL
613	253335.4280	8046214.5157	178.8747	RELL
614	253326.9267	8046218.5164	179.3740	ESQ
615	253331.6797	8046193.9661	178.2849	RELL
616	253319.5756	8046199.0475	178.7112	RELL
617	253327.1026	8046195.0526	178.2386	RELL
618	253323.5013	8046172.2420	177.8006	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
619	253310.3493	8046176.1100	177.8330	RELL
620	253318.3809	8046172.3000	177.6517	RELL
621	253320.1993	8046156.3185	177.5236	ESQ
622	253312.6872	8046159.2329	177.3820	RELL
623	253304.6433	8046161.5869	177.4894	RELL
624	253312.5813	8046136.8245	177.0319	ESQ
625	253297.5749	8046144.0838	177.5833	ESQ
626	253297.5792	8046144.0818	177.5847	ESQ
627	253314.3991	8046146.7447	177.1705	RELL
628	253306.3846	8046141.3538	177.0132	RELL
629	253302.4071	8046114.6321	176.7909	RELL
630	253296.6306	8046098.8394	176.4124	RELL
631	253286.8727	8046088.6249	176.0759	RELL
632	253278.0789	8046094.6973	176.3436	RELL
633	253288.2428	8046120.3428	176.8834	RELL
634	253297.3470	8046118.9879	176.7186	RELL
635	253302.1288	8046131.4538	176.7990	RELL
636	253367.7944	8046345.6974	181.3681	RELL
637	253370.6602	8046352.6470	181.3628	RELL
638	253368.9799	8046348.7392	181.3320	RELL
639	253348.0324	8046361.4792	181.4123	RELL
640	253346.8115	8046356.5209	181.3791	RELL
641	253344.9152	8046351.1629	181.5060	RELL
642	253318.7807	8046361.7347	181.4514	RELL
643	253323.1598	8046371.6575	181.7051	RELL
644	253321.2361	8046366.9584	181.4827	RELL
645	253295.0931	8046382.3563	181.8781	RELL
646	253292.5036	8046377.0176	181.6825	RELL
647	253290.4197	8046372.8866	181.7329	RELL
648	253277.4351	8046383.8994	181.6083	RELL
649	253272.5857	8046390.7750	181.6202	RELL
650	253269.1109	8046381.0829	181.4290	RELL
651	253242.5868	8046403.2612	180.9981	RELL
652	253241.4029	8046398.7128	180.9230	RELL
653	253270.7048	8046385.8362	181.4666	RELL
654	253249.3890	8046388.9103	180.8990	RELL
655	253229.2566	8046402.6277	181.0332	RELL
656	253247.6753	8046386.1231	181.0942	ESQ
657	253231.2275	8046408.2710	181.0496	RELL
658	253241.1655	8046388.9152	181.0778	RELL
659	253202.5890	8046413.5433	181.2756	RELL
660	253232.1388	8046392.0597	181.3166	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
661	253229.6467	8046397.0180	181.0389	RELL
662	253205.3632	8046420.3232	181.3490	RELL
663	253199.3390	8046410.1503	181.3159	RELL
664	253176.1436	8046418.7582	181.2562	RELL
665	253177.3514	8046423.0563	181.1238	RELL
666	253177.5958	8046427.4904	181.1081	RELL
667	253239.6362	8046394.0348	180.9373	
668	253149.8084	8046434.8383	181.2092	RELL
669	253132.8890	8046442.5500	181.1018	RELL
670	253170.5347	8046419.4511	181.2075	
667	253239.6362	8046394.0348	180.9495	
671	253247.6431	8046386.0687	181.1093	ESQ
672	253241.7050	8046387.6863	181.0532	RELL
673	253237.3015	8046389.8204	181.2461	RELL
674	253227.5848	8046378.3377	181.3784	RELL
675	253235.1318	8046375.4996	181.2056	RELL
676	253241.6266	8046371.6634	181.1304	RELL
677	253219.3890	8046358.1027	181.1846	RELL
678	253226.7501	8046355.1720	181.0511	RELL
679	253234.5829	8046353.8876	181.0992	RELL
680	253214.0895	8046323.5623	180.4630	RELL
681	253208.1050	8046326.0770	180.4658	RELL
682	253221.5479	8046321.2283	180.9512	RELL
683	253195.5410	8046299.1580	179.9761	ESQ
684	253203.4982	8046295.4251	180.0290	RELL
685	253194.8410	8046264.1534	179.9767	RELL
686	253191.2974	8046263.9659	179.8225	RELL
687	253185.2768	8046241.6061	179.5232	RELL
688	253179.0414	8046241.8764	179.4010	RELL
689	253186.7537	8046238.7153	179.5874	RELL
690	253187.0616	8046238.5587	179.5696	RELL
691	253176.4502	8046215.5055	179.2230	RELL
692	253171.9336	8046215.9386	179.1356	RELL
693	253167.4833	8046215.6758	179.0139	RELL
694	253168.8967	8046230.4266	179.2999	
670	253170.5347	8046419.4511	181.2075	
695	253186.3426	8046429.9914	181.2942	ESQ
696	253187.3363	8046427.8476	181.3117	ESQ
697	253186.8882	8046424.7169	181.1408	RELL
698	253185.9493	8046419.9248	181.0929	RELL
699	253183.8181	8046414.4973	181.3176	RELL
700	253217.4523	8046563.0832	181.3157	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
701	253221.2189	8046562.2044	181.3558	RELL
702	253226.2712	8046560.0482	181.2899	RELL
703	253231.5627	8046557.7689	181.2579	RELL
704	253234.1425	8046556.6656	181.3285	ESQ
705	253226.0923	8046543.4545	181.0724	RELL
706	253219.7911	8046545.3129	180.8181	RELL
707	253213.8400	8046547.2075	180.9139	RELL
708	253204.3478	8046528.1048	180.8047	RELL
709	253215.5436	8046538.4553	180.5751	RELL
710	253211.2021	8046525.3570	180.5517	RELL
711	253211.6274	8046539.7715	180.8383	RELL
712	253223.2151	8046535.3928	181.1761	RELL
713	253218.9981	8046522.8457	181.2100	RELL
714	253208.7310	8046513.2615	180.5681	RELL
715	253213.5828	8046511.1650	180.8741	RELL
716	253204.6675	8046514.2002	180.4256	RELL
717	253212.8165	8046502.3432	180.9268	ESQ
718	253210.1456	8046500.9190	180.8668	RELL
719	253201.3894	8046514.8055	180.5140	RELL
720	253195.4757	8046507.2449	180.5864	ESQ
721	253204.0896	8046501.2790	180.4791	RELL
722	253193.6025	8046500.1924	180.3092	RELL
723	253205.6279	8046493.0663	180.7732	RELL
724	253200.8490	8046493.6482	180.6112	RELL
725	253190.5473	8046491.1532	181.4859	ESQ
726	253198.2059	8046488.0381	180.7538	RELL
727	253206.5669	8046483.5596	181.1764	RELL
728	253213.8543	8046499.9892	180.9989	ESQ
729	253199.6029	8046465.0488	181.2885	RELL
730	253191.4460	8046465.2760	181.0447	RELL
731	253183.1171	8046466.6295	180.9765	RELL
732	253192.5519	8046476.4560	180.9399	RELL
733	253177.9388	8046452.5856	180.8047	RELL
734	253182.4545	8046448.3491	180.9353	RELL
735	253190.1767	8046446.8047	181.1994	RELL
736	253169.6128	8046438.4425	180.9258	ESQ
737	253169.5679	8046438.4340	180.9367	ESQ
738	253175.6471	8046432.7377	180.9484	RELL
739	253186.3342	8046429.9384	181.2910	RELL
740	253170.2283	8046433.1918	180.9838	RELL
741	253167.8758	8046429.7179	181.0328	RELL
742	253165.8456	8046425.5486	181.1156	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
743	253169.2061	8046422.1029	181.2168	RELL
744	253179.6583	8046413.4666	181.3284	RELL
745	253162.6468	8046405.2868	181.5028	RELL
746	253158.7834	8046406.5954	181.6336	RELL
747	253174.6513	8046400.8199	181.6095	RELL
748	253164.5902	8046403.4697	181.5134	RELL
749	253170.1769	8046401.0191	181.5573	RELL
750	253164.2778	8046373.2361	181.1101	RELL
751	253156.3101	8046376.5821	181.0430	RELL
752	253159.8073	8046375.0485	181.0885	RELL
753	253146.0507	8046377.5903	181.2240	RELL
754	253158.4372	8046357.1890	181.1832	RELL
755	253147.9924	8046372.7245	181.1532	RELL
756	253151.0026	8046360.2354	181.1475	RELL
757	253151.3947	8046338.5470	180.4230	RELL
758	253133.6251	8046349.1146	180.8040	RELL
759	253151.4472	8046338.5407	180.4106	RELL
760	253136.7363	8046344.5282	180.6051	RELL
761	253144.8560	8046342.1281	180.5405	RELL
762	253124.4922	8046328.5271	180.2718	RELL
763	253143.1022	8046319.9283	180.0028	RELL
764	253120.9862	8046317.7857	180.2208	RELL
765	253140.1142	8046310.1117	180.0121	
766	253124.7854	8046316.0491	180.1185	
767	253138.2286	8046300.1644	179.9292	RELL
768	253119.9544	8046300.8003	180.0786	RELL
769	253114.0406	8046292.1205	180.0800	RELL
770	253123.7178	8046287.0875	180.0580	RELL
771	253113.8993	8046276.5029	179.9518	RELL
772	253109.1682	8046269.9684	180.0279	RELL
773	253121.9373	8046264.6595	179.8165	RELL
774	253116.1478	8046266.8484	179.8824	RELL
775	253103.5739	8046248.7570	179.8008	RELL
776	253107.2953	8046246.7505	179.7174	RELL
777	253114.3337	8046254.2144	179.8062	RELL
778	253102.9656	8046231.5110	179.4671	RELL
779	253098.1847	8046231.7416	179.4683	RELL
780	253109.6787	8046232.3189	179.4047	RELL
781	253094.8997	8046224.4264	177.4497	ESQ
782	253106.0374	8046223.0100	179.4929	ESQ
783	253094.8935	8046224.4412	179.4483	ESQ
784	253095.0901	8046212.1259	179.3521	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
785	253100.1246	8046223.8081	179.3932	RELL
786	253090.5597	8046211.4002	179.3808	RELL
787	253098.6328	8046209.5238	179.3275	RELL
788	253086.2011	8046201.6829	179.4891	RELL
789	253088.8614	8046195.4873	179.1695	RELL
790	253093.6547	8046196.6207	179.2882	RELL
791	253077.4163	8046179.1524	179.4140	RELL
792	253085.8853	8046175.7523	179.0815	RELL
793	253084.0198	8046167.0603	178.9276	ESQ
794	253079.1677	8046169.6346	179.0654	RELL
795	253073.8265	8046171.1133	179.4605	ESQ
796	253071.0566	8046161.0434	178.9474	RELL
797	253075.5293	8046158.7541	178.8915	RELL
798	253079.9952	8046155.8457	178.7038	RELL
799	253077.5857	8046149.2078	178.8683	RELL
800	253071.9559	8046151.4864	178.9647	RELL
801	253067.2608	8046153.0694	178.9425	RELL
802	253160.2856	8046436.8928	181.1551	RELL
803	253158.0060	8046430.3607	181.1215	RELL
804	253156.3555	8046424.4754	181.6265	RELL
805	253148.7163	8046427.2276	181.3880	RELL
806	253154.2114	8046428.7874	181.2356	RELL
807	253151.6829	8046434.2907	181.1930	RELL
808	253153.1885	8046439.8439	181.2414	RELL
809	253140.5432	8046444.3449	181.1170	RELL
810	253138.2723	8046437.6430	181.1865	RELL
811	253135.5609	8046429.0019	181.3518	RELL
812	253121.5171	8046433.9336	181.5976	RELL
813	253122.1921	8046435.5214	181.3703	RELL
814	253123.1864	8046438.1984	181.2532	RELL
815	253125.2559	8046444.4074	181.0968	RELL
816	253127.1271	8046449.7711	181.1441	RELL
817	253113.8054	8046455.3400	181.0900	RELL
818	253111.4006	8046449.0272	181.1056	RELL
819	253108.0997	8046441.1321	181.3969	ESQ
820	253099.9707	8046444.0858	181.1830	RELL
821	253092.5474	8046447.1577	180.9319	RELL
822	253092.5477	8046447.1579	180.9310	ESQ
823	253095.3472	8046455.0540	180.6732	RELL
824	253103.2675	8046451.6724	180.8229	RELL
825	253098.4022	8046460.4936	180.6857	RELL
826	253083.9938	8046466.2800	180.7491	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
827	253080.9739	8046459.9391	180.6772	RELL
828	253079.3921	8046455.1201	180.7856	RELL
829	253051.7510	8046465.9856	180.9884	RELL
830	253054.4217	8046472.2850	180.8237	RELL
831	253056.5044	8046477.9725	180.8040	RELL
832	253025.1495	8046489.2675	181.1619	RELL
833	253021.9849	8046483.2931	180.9084	RELL
834	253020.4743	8046478.3900	180.8971	RELL
835	252988.3556	8046490.7513	181.2475	RELL
836	252990.8490	8046496.5338	181.2461	RELL
837	252992.8828	8046502.0766	181.4640	RELL
838	252975.7104	8046507.5482	181.4056	RELL
839	252974.3378	8046511.6609	181.4897	ESQ
840	252972.8329	8046508.5813	181.3873	RELL
841	252969.9918	8046503.4205	181.3580	RELL
842	252967.6436	8046497.8538	181.4975	RELL
843	252968.2558	8046502.2699	181.4123	
844	253110.8498	8046457.3889	180.9343	
844	253110.8498	8046457.3889	180.9343	
845	253104.2923	8046437.9884	181.4044	RELL
846	253097.6967	8046440.2327	181.1828	RELL
847	253092.5471	8046442.4597	180.9473	RELL
848	253087.5342	8046429.5584	180.8250	RELL
849	253093.1587	8046427.3640	180.9445	RELL
850	253096.3063	8046426.3139	181.3317	RELL
851	253099.0015	8046424.8401	181.3462	RELL
852	253095.6320	8046416.1959	181.2613	RELL
853	253091.3667	8046417.8056	181.1802	RELL
854	253084.0260	8046419.9740	180.8483	RELL
855	253078.9482	8046405.1936	180.8492	RELL
856	253083.5295	8046402.6298	180.9276	RELL
857	253090.3018	8046400.2617	181.1914	RELL
858	253085.3566	8046389.3998	181.2042	RELL
859	253082.0127	8046390.5914	180.8930	RELL
860	253075.2092	8046395.9713	180.7375	RELL
861	253068.6556	8046380.2636	180.7402	RELL
862	253074.4456	8046378.4299	180.7863	RELL
863	253083.7664	8046384.5422	181.3574	RELL
864	253066.5527	8046361.3663	180.7908	RELL
865	253061.6609	8046362.6693	180.8051	RELL
866	253062.7341	8046351.6779	180.8911	RELL
867	253048.9536	8046336.3708	180.6931	

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
867	253048.9536	8046336.3708	180.6931	
868	253052.0940	8046347.1513	180.7592	RELL
869	253050.0565	8046343.7977	180.7287	RELL
870	253048.6224	8046337.7244	180.6350	RELL
871	253030.0991	8046342.7849	180.7203	ESQ
872	253030.1928	8046339.9911	180.8674	ESQ
873	253031.8599	8046349.8335	180.7262	RELL
874	253034.3889	8046359.8066	181.0067	RELL
875	253080.1355	8046379.7686	180.8706	RELL
876	253075.5346	8046369.2388	180.7706	RELL
877	253069.2460	8046351.4563	180.8814	RELL
878	253071.6675	8046347.8942	180.9135	ESQ
879	253055.9180	8046354.0346	180.9179	ESQ
880	253058.3139	8046344.6821	180.8318	RELL
881	253061.5898	8046336.4204	180.7637	RELL
882	253014.3009	8046361.4840	180.8789	RELL
883	253016.6197	8046368.5686	181.1010	RELL
884	253010.5694	8046353.9875	180.8399	RELL
885	252992.1813	8046376.9023	180.9561	RELL
886	252988.4786	8046370.7727	180.8315	RELL
887	252985.2891	8046363.1896	180.8301	RELL
888	252958.5948	8046389.4804	180.9884	RELL
889	252952.5499	8046376.9873	180.9877	RELL
890	252956.0399	8046383.7729	180.8532	RELL
891	252926.5589	8046385.6667	181.2927	RELL
892	252938.8505	8046395.5457	181.0378	RELL
893	252922.9591	8046384.8631	181.6346	ESQ
894	252931.6080	8046402.7224	181.5363	ESQ
895	252925.8860	8046384.0774	181.2678	RELL
896	252927.0556	8046394.2983	181.0701	RELL
897	252921.9237	8046396.9211	181.3625	RELL
898	252921.9373	8046396.9439	181.3338	BZ
899	252926.7396	8046402.7545	181.5083	
900	253040.5399	8046338.0868	180.5823	RELL
901	253042.0889	8046335.4279	180.5399	RELL
902	253044.0655	8046331.6384	180.5548	RELL
903	253029.3000	8046322.3197	180.3555	RELL
904	253029.2971	8046322.2933	180.3518	RELL
905	253025.1327	8046326.9714	180.3963	RELL
906	253020.3975	8046334.2328	180.5721	RELL
907	253006.8293	8046327.0187	180.5050	RELL
908	253010.3668	8046321.2894	180.3190	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
909	253014.7373	8046312.6396	180.2240	RELL
910	252988.0194	8046308.0385	180.3579	RELL
911	252993.0418	8046300.4005	180.2480	RELL
912	252974.3521	8046304.6561	180.4199	RELL
913	252983.0028	8046318.3071	180.8760	ESQ
914	252977.3539	8046294.0829	180.2926	RELL
915	252969.8531	8046288.1992	180.3994	RELL
916	252962.0452	8046295.7265	180.3994	RELL
917	252965.9565	8046289.1109	180.4477	RELL
918	252955.0609	8046285.9338	180.6247	RELL
919	252965.5431	8046278.1046	180.6341	ESQ
920	252946.3475	8046282.4934	180.6182	RELL
921	252947.6382	8046279.0853	180.4693	RELL
922	252950.4618	8046274.3551	180.3693	RELL
923	252939.5160	8046266.9133	180.2425	ESQ
924	252918.3193	8046264.9240	179.9654	RELL
925	252919.1727	8046258.5421	179.9274	RELL
926	252911.9222	8046271.4453	180.2997	RELL
927	252919.2190	8046258.5955	179.9215	RELL
928	252895.4514	8046270.5070	180.4788	RELL
929	252896.3726	8046250.6739	179.9728	RELL
930	252897.8679	8046255.7061	180.0346	RELL
931	252905.5753	8046246.7274	179.7858	RELL
932	252921.6387	8046256.4194	179.8295	RELL
933	252965.8055	8046282.7049	180.2944	RELL
934	252863.6744	8046246.5584	180.3086	
935	252985.7883	8046274.8252	180.2416	RELL
936	253254.9031	8046255.3405	179.9516	RELL
937	253258.0404	8046267.1837	180.2758	RELL
938	253256.4688	8046263.1066	180.1295	RELL
939	253247.5021	8046272.2517	180.4831	RELL
940	253225.0039	8046266.9414	180.3724	RELL
941	253242.7981	8046268.3044	180.3520	RELL
942	253230.4703	8046280.6934	180.6384	RELL
943	253227.4094	8046274.1065	180.4679	RELL
944	253213.1174	8046285.9350	180.3429	RELL
945	253207.4540	8046282.1289	180.1812	RELL
946	253211.1196	8046292.9676	180.4601	ESQ
947	253205.1922	8046273.1821	180.1876	RELL
948	253203.1013	8046293.3634	180.0599	RELL
949	253216.2561	8046261.8821	180.7431	ESQ
950	253215.6706	8046261.4380	180.9630	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
951	253195.9381	8046279.8141	180.1241	RELL
952	253215.2450	8046256.1572	180.3026	RELL
953	253172.3486	8046287.8497	178.7062	RELL
953	253172.3315	8046287.8250	179.7071	RELL
954	253171.6317	8046294.3758	179.6507	RELL
955	253174.1669	8046304.6659	179.7958	RELL
956	253167.5871	8046310.1305	179.9662	ESQ
957	253160.0998	8046294.2090	179.6222	RELL
958	253156.5538	8046312.9268	179.8487	RELL
959	253160.9877	8046300.5761	179.6503	RELL
960	253152.2147	8046303.7869	179.7590	RELL
961	253148.7314	8046297.0881	179.7784	RELL
962	253132.5137	8046316.3962	180.1215	RELL
963	253129.3257	8046306.0794	180.0598	RELL
964	253127.8721	8046313.3051	180.1243	RELL
965	253111.7034	8046311.8185	180.2558	RELL
966	253116.2629	8046323.2238	180.2246	RELL
967	253113.3635	8046318.9824	180.2340	RELL
968	253107.8409	8046328.6174	180.4033	RELL
969	253106.6452	8046321.6873	180.2670	RELL
970	253099.4346	8046336.8955	180.5801	ESQ
971	253092.2813	8046320.0327	180.4064	RELL
972	253094.6168	8046329.6230	180.5276	RELL
973	253079.9103	8046341.7131	180.7877	RELL
974	253072.8513	8046327.6080	180.6621	RELL
975	253076.8634	8046337.1871	180.7652	RELL
976	253064.7284	8046331.1483	181.0248	RELL
977	253070.9617	8046344.4444	180.8192	RELL
694	253168.8967	8046230.4266	179.2999	
978	253007.2222	8046287.5312	180.0537	RELL
979	253005.3547	8046280.1348	180.0855	RELL
980	253018.7645	8046259.8270	180.1005	RELL
981	253032.4366	8046272.2394	180.0527	RELL
982	253040.4403	8046251.9708	180.2426	RELL
983	253038.3993	8046280.4107	180.0789	RELL
984	253046.6476	8046265.9943	180.0713	RELL
985	253050.1161	8046275.4997	179.9356	RELL
986	253064.5070	8046256.2605	180.0899	RELL
987	253069.3087	8046269.9467	179.9839	RELL
988	253059.9978	8046245.1338	180.3123	RELL
989	253098.6837	8046263.0175	180.0369	RELL
990	253094.6064	8046248.8429	179.9421	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
991	253092.0825	8046232.9715	179.5420	RELL
992	253113.3662	8046241.0283	179.6237	RELL
993	253093.3312	8046227.9693	179.6234	ESQ
994	253119.0241	8046256.8081	179.8159	RELL
995	253106.0713	8046223.0028	179.4932	ESQ
996	253145.0002	8046248.7853	179.3827	RELL
997	253114.1104	8046223.3975	179.1952	RELL
998	253141.1944	8046232.0962	179.2000	RELL
999	253132.8199	8046217.0718	179.1092	RELL
1000	253148.9023	8046255.4830	179.4653	RELL
1001	253158.4896	8046207.5694	179.1030	RELL
1002	253151.2640	8046272.1765	179.7137	RELL
1003	253157.8032	8046279.6412	179.6155	RELL
1004	253162.9467	8046284.6726	179.6624	RELL
1005	253178.0939	8046268.4790	179.5535	RELL
1006	253162.9439	8046216.8595	178.9985	RELL
1007	253166.0472	8046263.3506	179.4842	RELL
1008	253156.9794	8046256.7305	179.4082	RELL
1009	253166.2459	8046240.1297	179.2200	RELL
1010	253184.8006	8046244.4988	179.6015	RELL
1011	253197.7817	8046246.9205	179.9027	RELL
1012	253220.5971	8046239.5501	179.6996	RELL
1013	253226.9397	8046222.2879	179.5324	RELL
1014	253211.5918	8046222.9144	179.6679	RELL
1015	253193.5493	8046224.7329	179.4765	RELL
1016	253167.3899	8046230.1867	179.1545	RELL
1017	253237.7328	8046210.7241	179.9512	ESQ
1018	253187.2466	8046207.5894	179.2455	RELL
1019	253184.3149	8046196.9091	179.1667	RELL
1020	253208.1888	8046187.0916	179.2676	RELL
1021	253213.4638	8046197.1413	179.4249	RELL
1022	253216.7328	8046206.8475	179.4679	RELL
1023	253236.3018	8046196.3680	178.8434	RELL
1024	253235.5969	8046183.8603	178.6356	RELL
1025	253236.4196	8046171.7913	178.4635	RELL
1026	253236.4868	8046171.7334	178.4640	ESQ
1027	253240.8785	8046176.9481	178.3277	RELL
1028	253249.5215	8046184.0050	178.4085	RELL
1029	253254.5900	8046169.1826	178.0182	RELL
1030	253250.1929	8046164.6962	177.9522	RELL
1031	253260.2476	8046158.7846	177.8505	ESQ
1032	253246.4850	8046189.3869	178.5351	ESQ

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1033	253293.9256	8046130.6579	176.8390	ESQ
1033	253293.9256	8046130.6579	177.0006	
1034	253242.2486	8046166.6188	178.1408	RELL
1035	253246.7372	8046168.1559	178.1192	RELL
1036	253246.7605	8046156.9569	177.8663	RELL
1037	253247.7096	8046145.9293	177.8170	ESQ
1038	253255.9369	8046144.2423	177.5814	RELL
1039	253251.9234	8046126.4450	177.2375	RELL
1040	253243.8342	8046129.2105	177.3413	RELL
1041	253232.9838	8046108.6479	177.1652	ESQ
1042	253239.5479	8046106.1386	176.6853	RELL
1043	253246.0162	8046113.2962	177.0134	RELL
1044	253239.5348	8046116.3478	177.0950	RELL
1045	253228.4011	8046099.7974	176.8754	RELL
1046	253224.9571	8046090.8357	176.4152	RELL
1047	253237.8379	8046085.7998	176.1895	RELL
1048	253242.4811	8046094.4645	176.6574	RELL
1049	253294.3249	8046121.3218	176.8521	RELL
1050	253243.1696	8046097.8408	176.3154	RELL
1051	253245.4826	8046104.3276	176.5529	RELL
1052	253283.7826	8046082.0429	175.8730	RELL
1053	253262.4103	8046095.7875	176.2248	RELL
1054	253258.2661	8046085.2379	176.2006	RELL
1055	253291.7154	8046084.9417	176.2084	ESQ
1056	253256.7655	8046078.1203	175.8409	RELL
1057	253265.0658	8046079.3683	175.8314	RELL
1058	253287.1439	8046073.4389	175.4649	RELL
1059	253273.9734	8046084.3769	176.0323	RELL
1060	253279.1760	8046072.8262	175.5977	RELL
1061	253270.1134	8046097.8514	176.3814	RELL
1062	253273.4641	8046073.2064	175.4387	RELL
1063	253269.2971	8046113.4921	176.7766	RELL
1064	253276.3214	8046125.3077	176.9930	RELL
1065	253279.5840	8046136.9849	177.2042	RELL
1066	253263.5813	8046154.8458	177.7815	RELL
1067	253276.0905	8046149.7168	177.6438	RELL
1068	253290.7270	8046143.3992	177.4388	RELL
1069	253282.5188	8046146.9447	177.6090	RELL
1070	253296.4976	8046140.0078	177.2606	RELL
1071	253297.5379	8046144.0733	177.5784	ESQ
1072	253320.2308	8046156.1985	177.5268	ESQ
1073	253301.9970	8046142.9364	177.1453	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1074	253317.8640	8046139.2460	177.0810	ESQ
1075	253320.9926	8046147.0697	177.1108	
1075	253320.9926	8046147.0697	176.9611	
1076	253330.3498	8046136.1785	176.7397	RELL
1077	253333.6691	8046142.6056	176.7497	RELL
1075	253320.9926	8046147.0697	177.1204	
1078	253330.2348	8046136.4746	176.9016	RELL
1079	253333.7257	8046142.6054	176.8926	RELL
1080	253335.4113	8046148.0955	177.0367	RELL
1081	253355.7431	8046140.1651	176.7555	RELL
1082	253353.7886	8046135.8121	176.6793	RELL
1083	253350.9394	8046129.0154	176.6764	RELL
1084	253366.3394	8046122.4016	176.4188	RELL
1085	253369.3409	8046129.9247	176.3774	RELL
1086	253370.9621	8046134.0797	176.4716	RELL
1087	253394.1516	8046124.8904	175.8807	RELL
1088	253392.1430	8046119.6236	175.7385	RELL
1089	253390.0479	8046114.1181	175.6788	RELL
1090	253405.6376	8046106.8244	175.2339	RELL
1091	253408.2251	8046111.9825	175.3919	RELL
1092	253410.9625	8046117.7348	175.5252	RELL
1093	253421.6830	8046113.8069	175.3602	RELL
1094	253419.5088	8046108.3741	175.2039	RELL
1095	253416.2839	8046100.1190	175.0957	ESQ
1096	253431.1915	8046094.4295	174.4331	RELL
1097	253433.3572	8046101.7654	174.6978	RELL
1098	253436.4279	8046110.1483	175.0447	ESQ
1099	253450.0795	8046103.3581	174.1008	RELL
1100	253447.4414	8046098.5096	174.0242	RELL
1101	253444.5469	8046095.5067	174.0112	RELL
1102	253461.6486	8046091.3363	173.3260	RELL
1103	253464.1320	8046097.7755	173.5789	RELL
1104	253473.1982	8046095.1908	173.2426	ESQ
1105	253470.0052	8046089.1730	173.0398	RELL
1106	253484.2436	8046082.6424	172.6388	RELL
1107	253485.8200	8046088.6456	172.8146	RELL
1108	253503.1844	8046080.6489	172.3660	RELL
1109	253500.8952	8046074.5057	172.1157	RELL
1110	253530.9312	8046064.1984	171.5935	RELL
1111	253532.2936	8046069.4469	171.7319	RELL
1112	253555.6786	8046059.9795	172.0895	RELL
1113	253553.9965	8046054.5865	171.9596	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1114	253575.1552	8046047.4808	172.0037	RELL
1115	253576.4776	8046052.1264	172.2274	RELL
1116	253589.3403	8046049.3521	172.1499	ESQ
1117	253586.4659	8046043.1961	171.7676	RELL
1118	253594.7728	8046040.0054	171.5517	RELL
1119	253609.4114	8046041.3310	171.4385	ESQ
1120	253606.8361	8046033.7719	171.0410	RELL
1121	253629.8152	8046024.8911	170.3745	RELL
1122	253631.2015	8046029.8761	170.7482	RELL
1123	253638.0143	8046027.4735	170.4882	RELL
1124	253636.6859	8046022.9415	170.2695	RELL
1125	253649.5451	8046018.2090	169.9944	RELL
1126	253651.3853	8046022.3859	170.1615	RELL
1127	253669.0349	8046015.6051	170.0290	RELL
1128	253667.5437	8046011.9815	169.8093	RELL
1129	253685.8434	8046003.2915	169.7307	RELL
1130	253687.0700	8046008.9050	169.9535	RELL
1131	253702.9479	8046002.4987	169.9077	RELL
1132	253700.9997	8045998.1013	169.9115	RELL
1133	253724.2273	8045987.8486	170.0468	RELL
1134	253727.7234	8045993.5933	170.1463	RELL
1135	253753.4680	8045974.0258	170.2201	RELL
1136	253756.3123	8045980.7394	170.1444	RELL
1137	253778.7972	8045971.1228	170.3011	RELL
1138	253776.3412	8045966.7048	170.2273	RELL
1139	253790.6643	8045960.6894	170.1730	RELL
1140	253793.0428	8045965.8052	170.3015	RELL
1141	253797.1496	8045958.0831	170.2214	RELL
1142	253804.5299	8045955.0208	170.3275	RELL
1143	253812.4934	8045951.6821	170.4251	RELL
1144	253815.4611	8045959.3482	170.5776	ESQ
1145	253821.5163	8045954.6804	170.4288	RELL
1146	253819.4731	8045949.4140	170.4021	RELL
1147	253848.8440	8045937.3463	170.3856	RELL
1148	253851.5548	8045943.2618	170.7094	RELL
1149	253862.7547	8045938.3390	170.3600	RELL
1150	253860.4199	8045932.5676	170.3462	RELL
1151	253875.6420	8045926.8769	170.3769	RELL
1152	253877.1709	8045931.8667	170.5190	RELL
1153	253889.7660	8045926.4921	170.6225	RELL
1154	253887.9219	8045922.0269	170.5101	RELL
1155	253900.5231	8045916.7813	170.7811	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1156	253902.2675	8045922.4679	170.9073	RELL
1157	253908.7011	8045922.1322	171.1553	ESQ
1158	253910.0186	8045913.4542	170.9349	RELL
1159	253921.4366	8045908.4669	171.3352	RELL
1160	253922.2854	8045906.4257	171.3630	RELL
3000	,253445.820	,8046092.258	,174.398	,
1161	253416.8614	8046095.7979	174.6983	RE
1162	253410.1905	8046079.4911	174.1937	RE
1163	253403.3693	8046061.1688	173.7866	RE
1164	253396.9714	8046046.6829	173.3132	RE
1165	253393.9656	8046044.2946	173.4923	ESQ
1166	253391.9734	8046039.6566	173.2416	RELL
1167	253390.8625	8046035.4624	173.2542	RELL
1168	253387.8591	8046026.4182	173.2700	RELL
1169	253398.9531	8046021.8504	173.0409	RELL
1170	253403.3434	8046028.7022	172.6607	RELL
1171	253409.2469	8046038.3228	172.7302	RELL
1172	253480.8096	8046074.4510	172.4991	ESQ
1173	253475.2150	8046071.6029	172.2136	RELL
1174	253472.0617	8046062.3170	171.9420	RELL
1175	253465.9163	8046046.7438	171.8576	RELL
1176	253456.7447	8046024.7547	171.5693	RELL
1177	253458.5633	8046018.7789	171.6683	ESQ
1178	253457.4927	8046016.5558	171.3429	RELL
1179	253455.4962	8046011.3804	171.1758	RELL
1180	253453.1011	8046006.1110	171.6564	RELL
1181	253451.8684	8046002.4201	171.9497	RELL
1182	253451.4877	8046001.2540	172.0413	RELL
1183	253438.8959	8046006.2086	172.2430	RELL
1184	253439.1396	8046007.3501	172.2181	RELL
1185	253440.0392	8046010.9799	171.8310	RELL
1186	253441.3510	8046017.0318	171.5463	RELL
1187	253442.4200	8046024.0980	171.6311	RELL
1188	253432.9011	8046027.4398	171.7846	RELL
1189	253429.6794	8046021.5187	171.6852	RELL
1190	253426.5667	8046014.0720	172.3280	RELL
1191	253425.7229	8046011.5260	172.5640	RELL
1192	253416.5826	8046015.1359	172.7014	RELL
1193	253417.6978	8046018.9001	172.4336	RELL
1194	253419.2867	8046023.9906	172.1679	RELL
1195	253421.4710	8046031.6319	172.0867	RELL
1196	253425.0814	8046042.4164	172.5065	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1197	253427.0916	8046048.9855	172.7008	RELL
1198	253433.9266	8046047.8191	172.3552	RELL
1199	253439.9514	8046046.8251	172.2199	RELL
1200	253443.6453	8046056.3496	172.3348	RELL
1201	253437.4076	8046059.2298	172.6202	RELL
1202	253430.5791	8046063.7587	173.0305	RELL
1203	253435.4287	8046074.1371	173.3058	RELL
1204	253449.6299	8046069.7796	172.6077	RELL
1205	253454.0653	8046080.3744	172.9599	RELL
1206	253448.0581	8046082.5137	173.2864	RELL
1207	253440.4331	8046087.4923	173.7300	RELL
1208	253431.0174	8046096.4161	174.4894	RELL
1209	253441.8673	8046092.5212	173.8891	RELL
1210	253452.1170	8046087.8839	173.3174	RELL
1211	253467.7598	8046082.0255	172.7494	RELL
1212	253477.8114	8046078.4014	172.3901	RELL
1213	253497.0525	8046071.1017	171.9992	RELL
1214	253510.2720	8046066.0370	171.7923	RELL
1215	253525.6398	8046059.7558	171.3974	RELL
1216	253541.5359	8046053.1679	171.4899	RELL
1217	253555.7020	8046047.9080	171.7587	RELL
1218	253574.3342	8046039.3724	172.2260	RELL
1219	253581.9304	8046034.2940	171.8573	ESQ
1220	253598.6340	8046027.7779	171.3216	ESQ
1221	253605.2634	8046027.0596	170.8998	RELL
1222	253619.2251	8046022.1104	170.4798	RELL
1223	253639.4149	8046013.9980	170.0307	RELL
1224	253653.0857	8046008.8062	169.6950	RELL
1225	253672.7364	8046000.9120	169.6433	RELL
1226	253692.4192	8045993.0665	169.8341	RELL
1227	253701.7937	8045989.4588	169.9835	RELL
1228	253718.5983	8045982.5599	170.0125	RELL
1229	253740.4220	8045974.7772	170.1573	RELL
1230	253757.5052	8045967.5383	170.1706	RELL
1231	253776.3713	8045960.0391	170.0350	RELL
1232	253790.4582	8045954.3580	170.0913	RELL
1233	253814.8169	8045945.5044	170.3890	RELL
1234	253827.4813	8045940.0760	170.3173	RELL
1235	253847.6603	8045932.1271	170.3512	RELL
1236	253866.4154	8045925.1987	170.1797	RELL
1237	253877.4847	8045920.2259	170.2464	RELL
1238	253884.5967	8045916.9036	170.5764	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1239	253901.2436	8045910.2568	170.8337	RELL
1240	253918.4746	8045903.7112	171.3239	RELL
1241	253414.7084	8046031.0797	173.6243	
1241	253414.7084	8046031.0797	173.6243	
1242	253978.0913	8045793.1377	172.9343	PISTA
1243	253979.7409	8045798.2430	173.0513	RELL
1244	253969.2732	8045809.5664	172.6699	RELL
1245	253960.5503	8045815.3191	172.4670	RELL
1246	253958.1277	8045812.9653	172.3822	RELL
1247	253955.1636	8045809.2320	172.4544	RELL
1248	253952.5028	8045803.3954	172.5688	PISTA
1249	253940.8643	8045807.8248	172.3757	PISTA
1250	253941.8833	8045812.8971	172.2355	RELL
1251	253944.5736	8045821.0400	172.2419	RELL
1252	253931.4820	8045826.9310	171.8284	RELL
1253	253927.3627	8045819.9153	171.8507	RELL
1254	253924.9376	8045814.2632	172.0334	PISTA
1255	253918.2378	8045817.0598	171.9445	PISTA
1256	253919.6555	8045821.7923	171.8846	RELL
1257	253921.3767	8045830.3576	171.7761	RELL
1258	253916.7152	8045835.1624	171.8214	ESQM1
1259	253914.3771	8045830.0868	171.9188	RELL
1260	253910.2509	8045820.0039	171.7652	PISTA
1261	253896.5161	8045825.3649	171.7425	PISTA
1262	253898.9604	8045832.6162	171.5106	RELL
1263	253900.2403	8045839.9063	171.4159	RELL
1264	253894.2145	8045841.5188	171.4191	RELL
1265	253889.2948	8045833.7991	171.6240	RELL
1266	253887.2230	8045829.0996	171.5412	PISTA
1267	253866.9399	8045837.0869	171.3531	PISTA
1268	253869.4214	8045843.9172	171.1848	PISTA
1269	253871.7730	8045851.0879	171.0228	RELL
1270	253856.1458	8045860.3181	170.6946	RELL
1271	253851.4870	8045851.2768	170.8727	RELL
1272	253848.0446	8045844.5349	170.9638	PISTA
1273	253836.8979	8045848.9141	170.7810	PISTA
1274	253839.6476	8045856.3287	170.6655	RELL
1275	253841.9935	8045865.3430	170.4914	RELL
1276	253824.5697	8045872.0329	170.1897	RELL
1277	253820.4194	8045863.0656	170.0765	RELL
1278	253817.5948	8045857.9670	170.4817	RELL
1279	253817.1921	8045856.6760	170.5396	PISTA

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1280	253802.9282	8045862.3334	170.2866	PISTA
1281	253803.3329	8045864.5082	170.1426	RELL
1282	253804.8625	8045869.3020	169.9241	RELL
1283	253806.7358	8045877.1899	170.0627	RELL
1284	253793.2687	8045884.7598	169.9738	RELL
1285	253788.5909	8045875.1797	169.6478	RELL
1286	253786.2655	8045869.1754	170.0794	PISTA
1287	253781.5316	8045870.9222	169.9714	PISTA
1288	253782.9978	8045875.2966	169.6674	RELL
1289	253785.4150	8045881.9246	169.7149	RELL
1290	253787.4608	8045887.6111	169.7303	ESQM_5
1291	253780.3442	8045890.4199	169.6531	RELL
1292	253777.2711	8045882.2183	169.5431	RELL
1293	253766.5858	8045876.7605	169.7374	PISTA
1294	253767.5316	8045879.4847	169.6862	RELL
1295	253768.7487	8045884.8906	169.5229	RELL
1296	253770.6821	8045891.2733	169.5977	RELL
1297	253771.7620	8045893.6810	169.6625	RELL
1298	253760.1785	8045898.1452	169.2054	RELL
1299	253755.7429	8045889.5885	169.2629	RELL
1300	253752.4021	8045882.2270	169.5625	PISTA
1301	253737.5532	8045888.1028	169.3549	PISTA
1302	253739.3982	8045898.2206	169.0420	RELL
1303	253740.8934	8045906.2269	169.1592	RELL
1304	253721.0315	8045913.3302	168.7987	RELL
1305	253716.2179	8045903.8210	168.7608	RELL
1306	253713.6479	8045897.6234	169.0072	PISTA
1307	253704.9498	8045901.0394	168.9372	PISTA
1308	253707.0313	8045908.6482	168.6294	RELL
1309	253708.2750	8045911.7720	168.4595	RELL
1310	253709.4082	8045916.5176	168.6065	RELL
1311	253700.9973	8045920.9767	168.8513	RELL
1312	253698.9381	8045916.4117	168.6779	RELL
1313	253695.7523	8045910.9020	168.2900	RELL
1314	253693.6169	8045907.3348	168.6746	RELL
1315	253692.9036	8045905.8049	168.7879	PISTA
1316	253682.7903	8045909.7726	168.7961	PISTA
1317	253684.7210	8045915.4639	168.5109	RELL
1318	253686.6416	8045921.0227	168.7021	RELL
1319	253686.4969	8045927.3209	168.8966	RELL
1320	253672.4404	8045932.7015	168.8883	RELL
1321	253668.3195	8045924.2642	168.6816	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1322	253664.8560	8045916.8643	168.7076	RELL
1323	253647.1945	8045923.8723	168.7566	PISTA
1324	253648.6248	8045931.6190	168.7901	RELL
1325	253650.0822	8045937.9793	169.1195	RELL
1326	253650.5312	8045942.0215	168.9938	RELL
1327	253641.4654	8045945.2470	169.0902	RELL
1328	253636.6305	8045936.1561	169.0080	RELL
1329	253632.7701	8045929.5293	168.8988	PISTA
1330	253602.8834	8045941.4481	169.2400	PISTA
1331	253604.6349	8045950.2177	169.3804	RELL
1332	253606.4998	8045957.6448	169.4644	RELL
1333	253591.4369	8045964.4027	169.9182	RELL
1334	253587.4070	8045958.1984	170.0865	RELL
1335	253579.2519	8045962.1306	170.1650	RELL
1336	253579.6582	8045967.3868	170.0076	RELL
1337	253578.6068	8045971.1746	170.0531	ESQ
1338	253566.3802	8045968.1739	170.1201	RELL
1339	253572.0207	8045953.6554	169.8163	PISTA
1340	253556.5746	8045959.7138	170.0827	PISTA
1341	253557.7516	8045969.2737	170.2193	RELL
1342	253560.0454	8045975.6726	170.0873	RELL
1343	253561.8363	8045976.8257	170.1051	RELL
1344	253561.0064	8045978.1268	170.3355	ESQ
1345	253553.2888	8045979.7460	170.3625	RELL
1346	253549.4127	8045972.0977	170.1278	RELL
1347	253547.8757	8045966.0715	170.2673	RELL
1348	253546.7984	8045963.5885	170.2848	PISTA
1349	253534.4923	8045968.4551	170.4794	PISTA
1350	253536.5006	8045975.0591	170.3061	RELL
1351	253537.5174	8045979.5549	170.5820	RELL
1352	253537.4561	8045985.8064	170.7559	RELL
1353	253527.4847	8045989.3639	170.8342	RELL
1354	253525.1288	8045984.3813	170.7600	RELL
1355	253523.0949	8045978.9410	170.4946	RELL
1356	253520.9788	8045973.7836	170.7470	PISTA
1357	253507.6321	8045979.1168	170.9877	PISTA
1358	253510.4979	8045987.3428	170.6526	RELL
1359	253513.7653	8045994.8160	170.5419	RELL
1360	253498.7015	8046000.7035	170.6379	RELL
1361	253494.8713	8045993.4405	170.6622	RELL
1362	253491.3441	8045985.5162	171.2519	PISTA
1363	253481.0138	8045989.5543	171.4747	PISTA

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1364	253481.7451	8045993.4543	171.3928	RELL
1365	253484.8878	8046000.4672	170.7485	RELL
1366	253486.5644	8046005.9793	170.6983	RELL
1367	253474.2169	8046010.6622	171.0045	RELL
1368	253472.1940	8046005.4135	170.9104	RELL
1369	253468.0194	8045994.6990	171.7780	RELL
1370	253456.6420	8045999.1452	171.9851	PISTA
1371	253457.2414	8046000.3809	171.8669	RELL
1372	253459.6695	8046009.1657	171.0598	RELL
1373	253461.3237	8046014.9147	171.2688	RELL
1374	253384.8917	8046046.1690	173.7460	RELL
1375	253380.6694	8046038.0052	173.4932	RELL
1376	253377.9480	8046030.3098	173.4733	PISTA
1377	253360.6960	8046037.3022	173.8144	PISTA
1378	253363.5357	8046046.6152	174.1497	RELL
1379	253364.5041	8046053.0527	174.4377	RELL
1380	253349.2122	8046059.7792	174.9319	RELL
1381	253345.7376	8046052.6227	174.7302	RELL
1382	253342.7235	8046046.7093	174.7240	RELL
1383	253341.9470	8046044.5484	174.1884	RELL
1384	253326.5921	8046050.4708	174.4858	RELL
1385	253327.9625	8046052.3500	174.9753	RELL
1386	253330.0387	8046057.2579	175.2453	RELL
1387	253333.0465	8046066.3070	175.3022	RELL
1388	253313.8952	8046073.5948	175.5842	RELL
1389	253311.3606	8046067.4455	175.4248	RELL
1390	253309.7455	8046061.8079	175.4133	RELL
1391	253307.8627	8046057.8890	174.6981	RELL
1392	253299.9256	8046064.2340	175.0820	RELL
1393	253300.5485	8046067.4429	175.2039	RELL
1394	253302.7432	8046073.0838	175.4765	RELL
1395	253304.4250	8046077.5481	175.7344	RELL
1396	253294.5888	8046081.5274	175.8516	RELL
1397	253290.5445	8046073.9332	175.3841	RELL
1398	253280.5577	8046079.6352	175.6208	RELL
1399	253260.6045	8046085.2577	175.9414	RELL
1400	253263.6596	8046094.1843	175.9647	RELL
1401	253257.8500	8046077.5270	175.6767	RELL
1402	253240.4834	8046084.4174	175.9580	RELL
1403	253244.3115	8046093.1902	176.3670	RELL
1404	253247.2395	8046099.6897	176.2352	RELL
1405	253224.2018	8046109.2914	176.8810	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1406	253222.0878	8046102.1031	176.8350	RELL
1407	253220.0578	8046097.8541	176.5893	RELL
1408	253220.2886	8046092.4053	176.3199	RELL
1409	253198.8861	8046103.4421	176.7581	RELL
1410	253200.1808	8046105.3822	177.0210	RELL
1411	253203.0880	8046112.8687	177.2676	RELL
1412	253204.5578	8046117.4168	177.2584	RELL
1413	253186.7775	8046124.2287	177.7753	RELL
1414	253183.8215	8046116.3906	177.3904	RELL
1415	253166.6943	8046114.0739	177.3015	RELL
1416	253171.0543	8046123.1941	177.6517	RELL
1417	253173.6723	8046128.9388	177.8895	RELL
1418	253152.7374	8046136.9847	177.9847	RELL
1419	253149.1041	8046128.7464	177.8613	RELL
1420	253145.7878	8046121.9435	177.6651	RELL
1421	253116.9373	8046133.1792	178.1282	RELL
1422	253120.2830	8046142.1488	178.1239	RELL
1423	253122.5948	8046149.3011	178.3168	RELL
1424	253101.9177	8046156.9839	178.3555	RELL
1425	253097.9389	8046148.5735	178.2514	RELL
1426	253095.4616	8046141.7040	178.4202	RELL
1427	253081.3398	8046147.3885	178.5141	RELL
1428	253082.2139	8046151.3415	178.2403	RELL
1429	253083.3984	8046154.3150	178.4877	RELL
1430	253085.4608	8046159.8485	178.5453	RELL
1431	253070.0615	8046168.2477	178.9780	RELL
1432	253067.6356	8046161.8482	178.7918	RELL
1433	253064.7328	8046154.0135	178.6779	RELL
1434	253048.7089	8046160.1533	178.8192	RELL
1435	253051.9298	8046168.4172	178.9668	RELL
1436	253054.5352	8046175.4509	179.0482	RELL
1437	253038.3600	8046181.5710	179.1793	RELL
1438	253034.6716	8046172.4467	179.1347	RELL
1439	253032.5155	8046166.5079	178.9333	RELL
1440	253014.6421	8046173.3822	179.0711	RELL
1441	253019.2221	8046183.0397	179.2334	RELL
1442	253021.5361	8046188.6913	179.3423	RELL
1443	252998.8468	8046197.5360	179.1970	RELL
1444	252997.4253	8046193.4418	179.2151	RELL
1445	252993.9885	8046186.9041	179.0783	RELL
1446	252992.0733	8046182.3623	179.0776	RELL
1447	252958.1139	8046195.7071	179.1052	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1448	252958.5558	8046201.0073	179.0768	RELL
1449	252960.3627	8046211.1691	179.3335	RELL
269,	54034.4355,	046162.8719,	83.4716,	
1450	254113.4224	8046188.7939	185.5439	ESQ
1451	254110.3197	8046190.1989	185.7525	RELL
1452	254108.1322	8046194.9226	185.7892	RELL
1453	254105.0339	8046198.7804	185.8760	RELL
1454	254097.5952	8046191.2595	185.4821	RELL
1455	254097.6326	8046191.2216	185.4843	RELL
1456	254097.2865	8046184.7387	185.2522	RELL
1457	254096.8803	8046182.6576	185.3359	RELL
1458	254093.7564	8046188.6887	185.3205	RELL
1459	254089.0983	8046192.5453	185.4537	RELL
1460	254076.0398	8046187.8382	184.3809	RELL
1461	254078.2128	8046180.9770	184.0662	RELL
1462	254078.3650	8046175.9372	183.8893	RELL
1463	254065.0030	8046172.1453	183.4723	RELL
1464	254059.4243	8046183.1194	184.4515	RELL
1465	254058.5804	8046175.9217	183.8572	RELL
1466	254060.3090	8046168.0792	183.3249	RELL
1467	254061.4992	8046166.4869	183.0631	ESQ
1468	254055.3123	8046162.7567	182.9461	RELL
1469	254049.8029	8046161.5277	183.0695	RELL
1470	254040.4638	8046157.9465	183.3129	RELL
1471	254032.6272	8046154.7741	183.1488	RELL
1472	254025.9655	8046151.7813	182.6486	RELL
1473	254023.2137	8046150.5467	181.7282	RELL
1474	254013.3624	8046145.7610	180.9961	RELL
1475	254018.5529	8046156.8450	181.9420	RELL
1476	254025.8499	8046161.6897	182.5113	RELL
1477	254035.2650	8046169.8413	183.4988	RELL
1478	254040.5181	8046174.2485	183.9307	RELL
1479	254031.7756	8046177.7974	182.8984	ESQ
1480	254022.6380	8046177.7086	181.9125	RELL
1481	254020.3448	8046171.7719	181.8077	RELL
1482	254016.4481	8046165.2612	181.5222	RELL
1483	253993.8152	8046158.0482	179.9293	RELL
1484	253998.1937	8046167.8193	180.2403	RELL
1485	253996.6995	8046171.2435	180.0855	ESQ
1486	254001.2135	8046180.6548	180.2067	RELL
1487	254002.9045	8046186.2216	180.2824	RELL
1488	253989.7776	8046191.2070	179.2214	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1489	253987.5063	8046187.4880	179.0811	RELL
1490	253982.3869	8046182.2530	178.5582	RELL
1491	253966.7102	8046186.4989	176.9611	RELL
1492	253968.7413	8046193.9862	177.1011	RELL
1493	253970.3198	8046199.5642	177.2630	RELL
1494	253954.0346	8046206.0242	176.0910	RELL
1495	253950.8299	8046199.8448	175.8644	RELL
1496	253947.5917	8046192.9201	175.9867	RELL
1497	253925.4881	8046202.0516	174.6279	RELL
1498	253927.8124	8046208.5902	174.6103	RELL
1499	253930.1404	8046214.1723	174.7706	RELL
1500	253920.7440	8046215.4501	174.3519	RELL
1501	253918.7716	8046208.7981	174.3952	RELL
1502	253917.2546	8046205.3146	174.3043	RELL
1503	253913.2252	8046204.4689	174.2578	ESQ
1504	253916.1028	8046211.8322	174.1572	RELL
1505	253919.4192	8046219.9209	174.3893	ESQ
1506	253910.9439	8046222.7139	174.2741	RELL
1507	253908.4420	8046215.7047	174.0972	RELL
1508	253906.0310	8046209.3040	174.0725	RELL
1509	253897.5537	8046210.7359	174.2107	ESQ
1510	253900.9086	8046219.4282	174.3725	RELL
1511	253903.8369	8046226.1502	174.6920	RELL
1512	253896.7967	8046227.0196	174.7288	RELL
1513	253893.6698	8046221.2079	174.6466	RELL
1514	253891.6450	8046215.3823	174.4735	RELL
1515	253864.8842	8046226.1346	174.8584	RELL
1516	253867.0406	8046232.1385	175.0603	RELL
1517	253869.0397	8046237.7520	175.2774	RELL
1518	253842.4008	8046248.3952	175.1677	RELL
1519	253839.6017	8046241.9917	175.0460	RELL
1520	253837.0165	8046236.8154	174.9342	RELL
1521	253816.1782	8046257.7604	175.5678	RELL
1522	253813.9009	8046251.2368	175.4861	RELL
1523	253806.4621	8046249.1396	175.5413	RELL
1524	253788.7709	8046255.8549	175.9128	RELL
1525	253789.9443	8046260.7151	176.0181	RELL
1526	253792.2368	8046268.2878	176.2735	RELL
1527	253767.2487	8046264.9975	176.9013	RELL
1528	253769.0755	8046270.8613	177.0182	RELL
1529	253771.1558	8046276.5044	177.2593	RELL
1530	253751.8330	8046284.5487	178.0260	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1531	253749.3952	8046277.5229	177.8008	RELL
1532	253747.7203	8046272.8252	177.7523	RELL
1533	253731.0462	8046292.5695	178.1857	RELL
1534	253728.1466	8046286.3832	177.8967	RELL
1535	253725.2675	8046281.5142	177.8583	RELL
1536	253707.4487	8046288.9113	178.2049	RELL
1537	253709.2432	8046294.8967	178.2924	RELL
1538	253710.8443	8046300.4808	178.5142	RELL
1539	253708.6387	8046303.7956	178.7425	ESQ
1540	253704.4503	8046295.4242	178.5805	RELL
1541	253701.8726	8046288.5881	178.5824	ESQ
1542	253697.3664	8046299.0065	178.9370	RELL
1543	253693.1995	8046310.0170	179.3263	ESQ
1544	253689.5180	8046301.7285	179.1554	RELL
1545	253687.0687	8046294.6485	179.1529	ESQ
1546	253681.9258	8046300.3063	179.3286	RELL
1547	253684.4750	8046305.6773	179.4828	RELL
1548	253686.7615	8046310.8733	179.4825	RELL
1549	253660.2829	8046320.9880	180.0444	RELL
1550	253656.8079	8046313.6989	179.8000	RELL
1551	253654.8919	8046309.0405	179.6766	RELL
1552	253645.6536	8046312.8991	180.0043	RELL
1553	253646.5539	8046315.4927	180.1559	RELL
1554	253647.9992	8046319.6093	180.2520	RELL
1555	253638.6703	8046322.7361	180.2384	RELL
1556	253641.3996	8046328.1804	180.4234	RELL
1557	253637.4027	8046316.5292	180.0903	RELL
1558	253619.3293	8046323.5840	180.6905	RELL
1559	253621.3863	8046330.6946	180.8994	RELL
1560	253622.9785	8046335.6577	181.1949	RELL
1561	253611.8370	8046340.1792	181.1330	RELL
1562	253610.2220	8046335.1787	181.0114	RELL
1563	253607.1819	8046329.2961	180.9964	RELL
1564	253566.5362	8046344.4523	180.3723	RELL
1565	253566.4917	8046344.3896	180.3724	RELL
1566	253568.9276	8046350.4101	180.4084	RELL
1567	253570.8363	8046356.9579	180.5955	RELL
1568	253553.8799	8046356.0302	180.8360	RELL
1569	253537.8267	8046357.1020	180.4658	RELL
1570	253541.0324	8046364.1443	180.7700	RELL
1571	253542.8350	8046368.0412	180.9819	RELL
1572	253525.0422	8046375.4640	180.9718	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1573	253522.1795	8046370.2098	180.7355	RELL
1574	253517.8168	8046366.9664	180.6237	RELL
1575	253503.7399	8046372.5906	180.1173	RELL
1576	253505.2121	8046377.0234	180.2967	RELL
1577	253507.2249	8046381.7093	180.5156	RELL
1578	253474.2906	8046384.2400	179.9641	RELL
1579	253475.8583	8046387.9843	179.9619	RELL
1580	253477.4399	8046393.2801	180.0911	RELL
1581	253464.8369	8046398.9711	180.3547	RELL
1582	253461.8187	8046392.8782	180.1794	RELL
1583	253459.8259	8046387.1440	180.3182	RELL
1584	253444.2545	8046394.6219	180.8576	RELL
1585	253446.2219	8046400.4669	180.9671	RELL
1586	253447.9315	8046406.0695	181.0329	RELL
1587	253433.4996	8046411.6277	181.6209	RELL
1588	253431.9886	8046405.5198	181.3953	RELL
1589	253429.1078	8046399.8915	181.3026	RELL
1590	253418.2179	8046404.0411	181.4942	RELL
1591	253420.6734	8046410.3895	181.5612	RELL
1592	253411.7141	8046414.0964	181.6117	RELL
1593	253398.8750	8046412.7336	181.5405	RELL
1594	253401.6628	8046419.0590	181.6980	RELL
1595	253403.1979	8046423.3573	181.6909	RELL
1596	253383.4599	8046431.0467	181.7788	RELL
1597	253381.4506	8046424.8133	181.6885	RELL
1598	253379.4409	8046420.2114	181.5610	RELL
1599	253361.1228	8046426.7162	181.4388	RELL
1600	253362.7662	8046431.5772	181.6012	RELL
1601	253365.3955	8046437.5015	181.6122	RELL
1602	253337.6218	8046435.7308	181.7926	RELL
1603	253341.0476	8046441.2860	181.7839	RELL
1604	253343.6025	8046446.6839	181.9204	RELL
1605	253317.7171	8046444.6540	181.6767	RELL
1606	253319.5068	8046450.5871	181.5721	RELL
1607	253321.6133	8046456.2424	181.5787	RELL
1608	253290.9235	8046455.1808	180.7090	RELL
1609	253292.3994	8046460.1426	180.5351	RELL
1610	253294.5021	8046465.9170	180.4470	RELL
1611	253264.9787	8046477.0427	181.1029	RELL
1612	253262.6041	8046470.4699	180.9569	RELL
1613	253260.6718	8046466.0193	180.8726	RELL
1614	253243.1820	8046472.8807	181.4758	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1615	253245.2228	8046478.5893	181.2498	RELL
1616	253247.6471	8046484.1688	181.2142	RELL
1617	253217.8990	8046495.2593	180.5415	RELL
1618	253215.7583	8046488.4682	180.6918	RELL
1619	253213.7544	8046484.1868	180.8289	RELL
1620	253200.8243	8046496.1660	180.1590	RELL
1621	253190.6320	8046506.9395	180.1141	RELL
1622	253188.7974	8046501.8315	179.8769	RELL
1623	253187.7378	8046499.3919	179.8895	RELL
1624	253172.4650	8046506.0968	179.9309	RELL
1625	253173.9137	8046510.0696	180.0111	RELL
1626	253173.9485	8046510.0964	180.0653	RELL
1627	253175.3613	8046513.4258	180.0765	RELL
1628	253166.1778	8046515.7643	180.0684	RELL
1629	253164.6171	8046510.4653	179.8583	RELL
1630	253163.3408	8046504.5747	179.8111	RELL
1631	253136.9624	8046515.0005	180.2987	RELL
1632	253138.9483	8046520.6910	180.1174	RELL
1633	253140.2701	8046526.6292	180.2297	RELL
1634	253116.2227	8046536.2990	180.4985	RELL
1635	253113.4410	8046529.3597	180.4306	RELL
1636	253112.1012	8046524.3422	180.4596	RELL
1637	253080.0153	8046537.4606	180.7069	RELL
1638	253080.5145	8046544.8782	180.5845	RELL
1639	253082.2264	8046549.8398	180.5305	RELL
1640	253057.3383	8046559.1679	180.3109	RELL
1641	253055.8491	8046553.5328	180.3007	RELL
1642	253061.0239	8046551.6747	180.5611	BZ
1643	253051.8827	8046548.6655	180.6059	RELL
1644	253036.0606	8046555.6601	180.1201	RELL
1645	253038.0742	8046561.4906	179.9106	RELL
1646	253039.7892	8046566.0159	180.0722	RELL
1647	253021.9291	8046573.4214	179.8758	RELL
1648	253019.2908	8046568.7382	179.7503	RELL
1649	253016.9957	8046563.1640	179.8816	RELL
1650	253001.3696	8046571.2092	179.6575	RELL
1651	253002.4938	8046575.1369	179.6522	RELL
1652	253003.9659	8046581.3199	179.6525	RELL
899,	52926.7396,	046402.7545,	81.5083,	
1653	253001.2705	8046583.7547	180.1327	ESQ
1654	252992.8778	8046568.9700	180.3562	ESQM1.
1655	252971.0398	8046566.2471	180.3821	PISTA

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1656	252963.6590	8046547.9935	180.7361	PISTA
1657	252956.4091	8046529.9447	181.1082	PISTA
1658	252944.5849	8046500.5949	181.3178	PISTA
1659	252936.5797	8046480.3750	181.2311	PISTA
1660	252924.3057	8046449.7943	181.2408	PISTA
1661	252913.6509	8046423.3388	181.2799	PISTA
1662	252901.9395	8046394.1143	181.3084	PISTA
1663	252892.1053	8046369.5649	181.3481	PISTA
1664	252881.3698	8046343.3252	181.4038	PISTA
1665	252875.6589	8046328.7518	181.4465	PISTA
1666	252875.1529	8046327.9312	181.4390	BZ
1667	252864.9958	8046302.1390	181.0544	PISTA
1668	252859.2950	8046292.1608	180.7162	PISTA
1669	252852.1099	8046254.6672	180.0047	PISTA
1670	252860.7398	8046250.4117	180.1078	PISTA
1671	252867.2840	8046243.5889	180.2525	RELL
1672	252878.2280	8046274.2262	180.4687	RELL
1673	252878.9389	8046286.9988	180.9200	RELL
1674	252880.9617	8046293.5570	181.1276	RELL
1675	252880.8507	8046293.6304	181.1365	BZ
1676	252880.4578	8046297.1328	181.0783	RELL
1677	252886.9690	8046313.0809	181.4456	PISTA
1678	252896.3199	8046332.0511	181.4139	BZ
1679	252894.9119	8046332.7461	181.4605	PISTA
1680	252909.3979	8046368.8129	181.4536	PISTA
1681	252916.7569	8046387.2429	181.4206	PISTA
1682	252924.0340	8046405.6157	181.3263	PISTA
1683	252937.5266	8046439.1247	181.3829	PISTA
1684	252944.2721	8046451.7321	181.3833	BZ
1685	252961.5204	8046498.8059	181.3415	VIA
1686	252967.7866	8046514.2817	181.3102	PISTA
1687	252978.9825	8046542.0068	180.7259	PISTA
1688	252990.2748	8046570.0618	180.1581	PISTA
1689	252996.5808	8046585.6250	180.0134	PISTA
1690	253003.1726	8046602.5836	179.7677	PISTA
213,	53939.8915,	046115.6296,	75.5617,	
1691	253880.8114	8046146.1288	173.4053	
1692	254012.8849	8046098.1326	179.5124	RELL
1693	254026.7569	8046092.6369	179.6338	RELL
1694	254025.1599	8046087.0033	179.5401	RELL
1695	254023.8659	8046080.6019	179.4811	RELL
1696	254045.1143	8046072.7413	180.1680	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1697	254047.4898	8046079.6106	179.9260	RELL
1698	254049.2496	8046084.0787	179.9572	RELL
1699	254064.7037	8046076.9329	180.2355	RELL
1700	254066.4002	8046071.7740	180.1788	RELL
1701	254060.9475	8046064.9787	180.0168	RELL
1702	254060.9292	8046064.9880	179.9908	RELL
1703	254062.8864	8046062.1884	180.0467	ESQ
1704	254068.8934	8046077.8461	180.2869	ESQ
1705	254077.8570	8046067.1309	180.1891	RELL
1706	254080.0660	8046071.0267	180.2071	RELL
1707	254076.4265	8046058.9907	179.9920	RELL
1691	253880.8114	8046146.1288	173.4053	
1708	253890.1423	8046152.1870	173.8152	RELL
1709	253886.3846	8046153.8175	173.3684	RELL
1710	253881.3334	8046156.2066	173.2747	RELL
1711	253878.2596	8046159.5572	173.4375	RELL
1712	253882.5161	8046170.5067	173.4341	RELL
1713	253890.7572	8046169.0634	173.4881	RELL
1714	253896.1011	8046167.4336	173.7470	RELL
1715	253893.7258	8046179.0488	173.4898	RELL
1716	253890.1114	8046180.4872	173.4586	RELL
1717	253888.0975	8046181.3661	173.9754	RELL
1718	253887.2128	8046182.7919	173.6069	RELL
1719	253887.2114	8046182.7849	173.6068	RELL
1720	253890.8362	8046188.5569	173.5920	RELL
1721	253898.0340	8046186.1453	173.8380	RELL
1722	253903.4552	8046185.4411	174.1415	RELL
1723	253909.0702	8046200.0600	174.2197	RELL
1724	253903.0565	8046202.5887	174.0703	RELL
1725	253898.0933	8046205.1068	173.9904	RELL
1726	253907.0781	8046230.0295	174.7822	RELL
1727	253913.3389	8046227.9056	174.5545	RELL
1728	253919.1068	8046225.4659	174.7145	RELL
1729	253924.5453	8046238.1164	175.0002	RELL
1730	253918.4229	8046241.0706	174.8868	RELL
1731	253913.0229	8046244.1647	175.0735	RELL
1732	253919.4895	8046259.4195	175.4826	RELL
1733	253925.3598	8046257.8860	175.3898	RELL
1734	253931.6703	8046255.7549	175.4277	RELL
1735	253936.7823	8046268.8423	175.7516	RELL
1736	253930.0876	8046271.4191	175.7380	RELL
1737	253925.0482	8046273.8066	175.8749	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO

COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1738	253926.0241	8046281.8735	176.3198	RELL
1739	253926.0313	8046281.8762	176.3386	ESQ
1740	253934.0862	8046279.0058	176.1550	RELL
1741	253941.7756	8046275.6832	176.0571	ESQ
1742	253944.0464	8046282.3761	176.1988	RELL
1743	253947.4350	8046289.2723	176.7176	RELL
1744	253952.3309	8046300.0220	177.6147	RELL
1745	253944.8336	8046303.1935	177.6798	RELL
1746	253935.5025	8046306.4779	177.8643	RELL
1747	253930.9403	8046294.2850	177.0552	RELL
1748	253930.9960	8046294.2395	177.0460	RELL
1749	253928.6467	8046288.3384	176.7369	RELL
1750	253939.4148	8046291.8113	176.9502	RELL
1751	253941.5400	8046297.6156	177.3942	BZ
1752	253941.5621	8046297.5945	177.3786	
1752	253941.5621	8046297.5945	177.3786	
1753	254012.0761	8046249.1797	179.2075	ESQ
1754	254007.8529	8046255.9393	178.6287	RE
1755	254000.1531	8046266.4666	178.6934	RE
1756	253996.4697	8046259.8490	178.3652	RE
1757	253990.7670	8046260.7701	177.6784	RE
1758	253975.7125	8046265.8193	176.4081	RE
1759	253977.5851	8046272.9254	176.5074	RE
1760	253978.6211	8046282.8405	177.1726	BZ
1761	253960.8798	8046293.9261	177.4571	BZ
1762	253959.3313	8046290.5361	177.5508	BZ
1763	253961.0330	8046280.4873	176.2979	R
1764	253956.5729	8046273.2129	176.0542	R
1765	253949.2744	8046282.5424	176.1591	R
1766	253915.8158	8046290.4909	176.9406	R
1767	253886.4141	8046303.8061	177.2563	R
1768	253815.0475	8046347.5996	179.4169	BZ
1769	253808.7228	8046329.8840	177.8253	RE
1770	253774.9275	8046345.8622	178.8400	RE
1771	253768.1791	8046366.1795	179.3759	BZ
1772	253736.5332	8046363.6741	180.3054	RE
1773	253731.0893	8046359.7884	180.0916	ESQ
1774	253715.5633	8046365.9334	180.7471	ESQ
1775	253713.3605	8046372.5843	181.3588	RELL
1776	253705.5867	8046384.1901	183.2929	
1776	253705.5867	8046384.1901	183.2929	
1777	253692.8165	8046378.1903	181.8630	RELL

CUADRO DE DATOS TECNICO**COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 19-S**

N° de Punto	Este	Norte	Cota	Descripcion
1778	253673.6309	8046387.8542	182.3439	RELL
1779	253674.7797	8046398.0660	182.6330	RELL
1780	253651.2424	8046402.7180	182.7856	RELL
1781	253641.6858	8046399.1364	182.7890	RELL
1782	253621.1584	8046417.8526	183.0896	RELL
1783	253596.7141	8046427.6712	183.3750	RELL
1784	253591.9557	8046418.4126	182.9291	RELL
1785	253585.4228	8046417.8391	183.0196	ESQ
1786	253566.7370	8046425.3626	182.7474	ESQ
1787	253566.7482	8046425.3606	182.7468	RE
1788	253561.1190	8046439.4890	183.0788	RE
1789	253547.8911	8046436.7907	182.8522	RE
1790	253528.3922	8046444.6900	182.4640	RE
1791	253521.1528	8046456.9655	182.3776	RE
1792	253502.0610	8046455.3168	181.7955	RE
1793	253504.6442	8046462.8613	182.0474	RE
1794	253507.6477	8046469.9365	182.2332	BZ
1795	253496.5836	8046473.4977	182.0279	BZ
1796	253480.8106	8046463.9542	181.5300	RE
1797	253482.7033	8046473.9538	181.6878	RE
1798	253459.1263	8046481.3105	181.5402	RE
1799	253452.1440	8046476.2712	181.5625	RE
1800	253447.0164	8046473.1243	181.7102	ESQ
1801	253429.8514	8046479.8367	181.7015	ESQ
1802	253439.8837	8046486.0886	181.4822	RE
1803	253444.4261	8046494.2831	181.5359	BZ
1804	253381.5747	8046519.3367	181.4829	BZ

MEMORIA DE CÁLCULO

Oficina de Ingeniería, Proyectos y Obras

Ilo, 13 de Julio del 2022

INFORME N° 128-2022-CVZM-OIPO-GO-EPS ILO. S.A.

A : Ing. Richard Adhemar Villena Carpio
Gerente de Operaciones

DE : **ING. CLAUDIA VERONIKA ZEGARRA MAMANI**
(e) Jefe de Oficina de Ingeniería, Proyectos y Obras

ASUNTO : LO INDICADO

REFERENCIA : (A) INFORME N° 027-2022-C-JBM-ACT-IO-EPS ILO S.A.
(B) CARTA S/N SR. JULIO CESAR NAVARRO CHARA – SR. LUIS FRANCISCO BUTRON NINA

11.23
2022

FECHA: Ilo, 08 de Julio de 2022

Por intermedio del presente me dirijo a UD. Para saludarlo cordialmente e informarle que mediante documento de la referencia (B), el Sr. Julio Cesar Navarro Chara – Sr. Luis Francisco Butron Nina, bachilleres en Ingeniería Civil, solicitan información para fines de Proyecto de Investigación denominado: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS.**

Por la Oficina de Ingeniería, Proyectos y Obras:

Esta oficina ha realizado la revisión del documento de la referencia (B) y por lo tanto hace alcance de lo siguiente:

- Plano de redes de agua potable existente zona Parque Industrial ACCIPIAS.
- Plano de redes de alcantarillado existente zona Parque Industrial ACCIPIAS.
- Ubicación de puntos de empalme de la red existente de agua potable que garantiza la factibilidad del caudal requerido.
- Plano de ubicación del trazo de colector de aguas residuales que garantizara el vertimiento del liquido residual de su proyecto.

Para una mayor visualización adjunto el INFORME N° 027-2022-CJBM-ACT-IO-EPS ILO S.A.

En consecuencia, solicito se derive el presente informe a la oficina de Imagen Corporativa y Gestión Social, a fin de brindar atención a lo solicitado.

Es todo cuanto comunico a usted, para su conocimiento y fines pertinentes.
Atentamente,

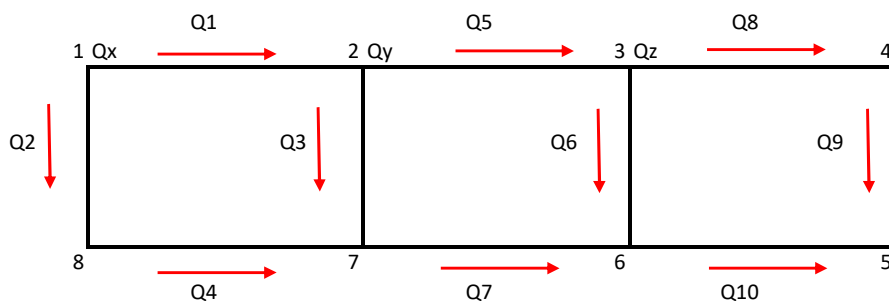
EPS ILO S.A.

Ing. Claudia V. Zegarra Mamani
Oficina de Ingeniería, Proyectos y Obras

CVZM/OIPO
C.C. Archivo



CALCULO DEL DIAMETRO DE LA RED MATRICIAL DE AGUA POTABLE



QX=	56.68
QY=	52.25
QZ=	31.78

BALANCE HFF
0.068011

BALANCE HFF
0.010601

BALANCE HFF
0.074258

nudos	Q (lts/seg)
QD=	107
1	9.00
2	18
3	18
4	8.00
5	9.00
6	18
7	18
8	9.00

constantes

CH	expo D	expo S	D	exp D/exp S	inv exp S
150	2.63	0.54	6	4.87	1.85

suma= 107.00

tramos	Longitud	Caudal	Diam(pulg)	D(m)	Q(m3/seg)	Q/ABS(Q)	S=	hf (m)	HF REAL
L1	410	56.68	6	0.1524	0.05668	1	0.0466355	19.1205569	19.1205569
L3	420	-13.57	6	0.1524	-0.01357	-1	0.00330365	1.3875344	-1.3875344
L2	420	41.32	6	0.1524	0.04132	1	0.02597251	10.9084524	10.9084524
L4	410	32.32	6	0.1524	0.03232	1	0.01647941	6.75655873	6.75655873
L5	290	52.25	6	0.1524	0.05225	1	0.0401112	11.6322483	11.6322483
L6	420	2.47	6	0.1524	0.00247	1	0.00014088	0.05916846	0.05916846
L3	420	-13.57	6	0.1524	-0.01357	-1	0.00330365	1.3875344	-1.3875344
L7	290	55.64	6	0.1524	0.05564	1	0.04506328	13.0683498	13.0683498
L8	440	31.78	6	0.1524	0.03178	1	0.01597316	7.02819052	7.02819052
L9	420	23.78	6	0.1524	0.02378	1	0.00933609	3.92115613	3.92115613
L6	420	2.47	6	0.1524	0.00247	1	0.00014088	0.05916846	0.05916846
L10	440	40.11	6	0.1524	0.04011	1	0.02458164	10.8159201	10.8159201

HOJA DE CALCULO DE RED DE DISTRIBUCION

Departamento : Moquegua

Provincia: Ilo

Distrito: Ilo

Ubicación: Parque industrial ACCIPIAS

DATOS:

1. N° DE CONEXIONES 501 conexiones
2. POBLACION ACTUAL 8016 habitantes
3. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL 1.71 %
4. PERIODO DE DISEÑO 22 años
5. POBLACION FUTURA 11640 habitantes

$$Pf = Po(1 + r)^n$$

$$Pf/Po = 1.45$$

6. DOTACION

Distribucion	Areas	Hectareas	Dotacion	
			lt/seg/ha	lt/dia/m2
INDUSTRIAS LIGERAS	263239.30	26.32	1	
AREAS VERDES	11092.00			2
PLAZAS	3900.00			2
COMERCIOS	11055.77			15

7. CAUDAL PROMEDIO

$$Qp = \frac{Area \cdot dot}{86400} \text{ lt/seg}$$

Distribucion	Areas	Hectareas	Dotacion		Qp
			lt/seg/ha	lt/dia/m2	
INDUSTRIAS LIGERAS	263239.30	26.32	1		26.32 lt/seg
AREAS VERDES	11092.00			2	0.26 lt/seg
PLAZAS	3900.00			2	0.09 lt/seg
COMERCIOS(mercado)	11055.77			15	1.92 lt/seg
Caudal promedio total (Actual)					28.59 lt/seg

Qp (Actual)

Qp (Futuro)

Qp * po/pf

26.32 lt/seg

38.23 lt/seg

0.26 lt/seg

0.37 lt/seg

0.09 lt/seg

0.13 lt/seg

1.92 lt/seg

2.79 lt/seg

28.59 lt/seg

41.52 lt/seg

8. CAUDAL MAXIMO DE DEMANDA DIARIA

$$Qm d = Qp \times K1 \text{ lts/seg}$$

$$Qp = 41.52 \text{ lt/seg}$$

$$K1 = 2$$

$$Qmd = 83.03 \text{ lt/seg}$$

9. CAUDAL MAXIMO DEMANDA HORARIA

$$Qm d = Qp \times K2 \text{ lts/seg}$$

$$Qp = 41.52 \text{ lt/seg}$$

$$K2 = 2$$

$$Qmd = 83.03 \text{ lt/seg}$$

10. CAUDAL MAXIMO MAXIMORUM

$$Q_{mm} = Q_p \times K_1 \times K_2 \text{ lts/seg}$$

$$\begin{aligned} Q_p &= 41.52 \text{ lt/seg} \\ K_1 &= 2 \\ K_2 &= 2 \\ Q_{mm} &= 166.07 \text{ lt/seg} \end{aligned}$$

11. CAUDAL CONTRA INCENDIOS

$$Q_i = \text{Caudal contra incendios}$$

$$Q_i = 30 \text{ zonas industriales}$$

12. CAUDAL COINCIDENTE

$$Q_c = Q_{mh} \text{ vs } Q_{md} + Q_i$$

$$Q_c = 113.03 \text{ lt/seg}$$

13. Caudal diseño

$$Q_d = 113.03 \text{ lt/seg}$$

14. Caudal Unitario

$$Q_u = 0.23 \text{ lt/seg}$$

Presion del punto de empalme de red de agua potable

40 libras/plg²

Conversion a kg/cm²

1 libra = 0.454 Kg.
1plg = 2.54 cm

Presion en kg/cm²

2.81

Presion en tn/m²

28.15

Metro Columna de agua = Presion / Peso especifico del agua

28.15 m

TABLA DE BUZONES			
ITEM	N° BZ	CT	H
1	1	171.14	1.20
2	2	169.75	1.20
3	3	168.35	1.20
4	4	167.93	1.60
5	5	166.34	1.20
6	6	165.21	1.20
7	7	163.24	1.20
8	8	168.74	1.20
9	9	166.82	1.20
10	10	165.25	1.20
11	11	169.78	2.00
12	12	167.89	1.70
13	13	164.89	1.80
14	14	167.02	1.94
15	15	167.62	1.70
16	16	164.68	1.50
17	17	162.08	1.20
18	18	161.94	1.20
19	19	161.52	1.20
20	20	159.83	1.20
21	21	167.48	1.20
22	22	166.25	1.20
23	23	164.53	1.20
24	24	163.85	1.20
25	25	161.98	1.20
26	26	159.42	1.20
27	27	160.21	1.20
28	28	159.18	1.20
29	29	158.27	2.22
30	30	160.32	1.20
31	31	158.67	1.20
32	32	157.73	2.33
33	33	156.82	1.90
34	34	170.92	1.20

1.2

1.20

TABLA DE TRAMOS						pendiente		
ITEM	L (m)	DIAMETRO	BZ - INICIAL	BZ - FINAL	N° CONEX	> 0.80 %	CF1	CF2
1	75.63	200	1	2	2	ok	169.94	168.55
2	75.72	200	2	3	7	ok	168.55	167.15
3	62.56	200	3	4	1	ok	167.15	166.33
4	62.01	200	4	5	1	ok	166.33	165.14
5	81.7	200	5	6	7	ok	165.14	164.01
6	81.48	200	6	7	1	ok	164.01	162.04
7	74.75	200	1	8	1	ok	169.94	167.54
8	59.63	200	8	9	4	ok	167.54	165.62
9	74.47	200	9	10	3	ok	165.62	164.05
10	59.87	200	11	12	5	ok	167.78	166.19
11	75.18	200	12	13	6	ok	166.19	163.09
12	50	200	14	16	2	ok	165.08	163.18
13	74.42	200	3	15	7	ok	167.15	165.92
14	74.87	200	15	16	5	ok	165.92	163.18
15	59.47	200	16	17	1	ok	163.18	160.88
16	45.45	200	21	22	6	ok	166.28	165.05
17	45.45	200	22	23	6	ok	165.05	163.33
18	64.27	200	23	25	0	ok	163.33	160.78
19	68.15	200	5	24	6	ok	165.14	162.65
20	68.15	200	24	25	6	ok	162.65	160.78
21	73.92	200	25	26	1	ok	160.78	158.22
22	74.34	200	27	28	6	ok	159.01	157.98
23	64.27	200	28	29	2	ok	157.98	156.05
24	74.79	200	7	30	1	ok	162.04	159.12
25	58.97	200	30	31	2	ok	159.12	157.47
26	76.52	200	31	32	2	ok	157.47	155.4
27	79.34	200	34	35	5	ok	169.72	169.06
28	75.52	200	35	36	2	ok	169.06	167.03
29	74.83	200	36	37	3	ok	167.03	166.13
30	76.18	200	37	38	5	ok	166.13	165.18
31	75.07	200	38	10	2	ok	165.18	164.05
32	74.64	200	39	40	6	ok	165.92	164.88
33	76.26	200	40	41	10	ok	164.88	163.95
34	75.17	200	41	13	4	ok	163.95	163.09

35	35	170.56	1.50
36	36	168.23	1.20
37	37	167.38	1.25
38	38	166.38	1.20
39	39	167.12	1.20
40	40	166.08	1.20
41	41	165.15	1.20
42	42	165.07	1.20
43	43	164.53	1.30
44	44	163.06	1.20
45	45	162.82	1.20
46	46	160.61	1.20
47	47	159.82	1.60
48	48	158.55	1.20
49	49	159.53	1.20
50	50	158.58	1.20
51	51	157.89	1.20
52	52	170.56	1.49
53	53	169.55	1.20
54	54	169.66	1.92
55	55	169.78	1.92
56	56	168.75	1.53
57	57	168.09	1.51
58	58	169.08	1.20
59	59	168.71	1.58
60	60	168.21	1.40
61	61	167.41	1.20
62	62	166.87	1.20
63	63	166.32	1.20
64	64	165.62	1.20
65	65	167.05	1.35
66	66	165.03	1.20
67	67	168.25	1.62
68	68	166.51	1.30
69	69	166.42	1.55
70	70	164.97	1.20

1.92

1.58

1.20

35	74.85	200	42	43	8	ok	163.87	163.23
36	75.79	200	43	44	10	ok	163.23	161.86
37	77.09	200	44	17	5	ok	161.86	160.88
38	74.87	200	46	47	4	ok	159.41	158.22
39	74.36	200	47	48	9	ok	158.22	157.35
40	74.87	200	48	26	4	muy baja	157.35	158.22
41	74.2	200	49	50	4	ok	158.33	157.38
42	76.87	200	50	51	8	ok	157.38	156.69
43	73.53	200	51	29	2	ok	156.69	156.05
44	74.78	200	54	55	4	muy baja	167.74	167.86
45	79.96	200	55	56	10	ok	167.86	167.22
46	79.32	200	56	57	10	ok	167.22	166.58
47	75.55	200	57	39	4	ok	166.58	165.92
48	53.35	200	59	60	4	muy baja	167.13	166.81
49	53.44	200	60	61	5	ok	166.81	166.21
50	46.43	200	61	62	2	ok	166.21	165.67
51	47.57	200	62	63	3	ok	165.67	165.12
52	54.35	200	63	64	4	ok	165.12	164.42
53	54.83	200	64	42	4	ok	164.42	163.87
54	62.23	200	61	65	3	ok	166.21	165.7
55	62.44	200	65	70	3	ok	165.7	163.77
56	62.24	200	63	66	3	ok	165.12	163.83
57	62.23	200	66	72	2	ok	163.83	161.41
59	53.18	200	69	70	3	ok	164.87	163.77
60	46.67	200	70	71	3	ok	163.77	162.62
61	47.33	200	71	72	2	ok	162.62	161.41
62	54.59	200	72	73	4	ok	161.41	160.22
63	54.58	200	73	46	0	ok	160.22	159.41
64	77.49	200	74	75	3	ok	163.72	162.34
65	77.49	200	75	76	6	ok	162.34	160.98
66	78.9	200	76	77	6	ok	160.98	159.78
67	75.69	200	77	49	3	ok	159.78	158.33
68	80	200	34	52	4	ok	169.72	169.07
69	74.66	200	52	53	3	ok	169.07	168.35
70	75.9	200	53	54	6	ok	168.35	167.74
71	74.85	200	53	78	2	ok	168.35	167.75

71	71	163.82	1.20
72	72	162.61	1.20
73	73	161.42	1.20
74	74	164.92	1.20
75	75	163.54	1.20
76	76	162.18	1.20
77	77	160.98	1.20
78	78	169.26	1.51
79	79	168.87	1.74
80	80	168.42	1.20
81	81	168.68	2.15
82	82	169.42	1.57
83	83	169.21	1.98
84	84	168.13	1.20
85	85	168.63	2.32
86	86	168.87	3.18
87	87	169.15	1.00
88	88	169.12	1.30
89	89	168.71	1.50
90	90	168.65	1.40
91	91	168.81	3.73
92	92	168.41	3.84
93	93	167.58	1.20
94	94	168.75	1.20
95	95	168.62	1.71
96	96	168.69	1.20
97	97	168.25	1.95
98	98	168.06	3.99
99	99	167.64	4.18
100	100	167.12	4.13
101	101	167.24	1.42
102	102	168.35	1.36
103	103	168.24	1.82
104	104	168.12	1.89
105	105	168.28	1.00
106	106	168.24	1.29

3.73

3.84

3.99

4.18

72	76.71	200	78	79	5	ok	167.75	167.13
73	74.96	200	79	81	3	ok	167.13	166.53
74	78.88	200	80	81	2	ok	167.22	166.53
75	76.12	200	84	85	8	ok	166.93	166.31
76	76.56	200	85	86	6	ok	166.31	165.69
77	75.23	200	54	82	4	muy baja	167.74	167.85
78	76.72	200	82	83	10	ok	167.85	167.23
79	74.84	200	83	86	6	ok	167.23	165.69
80	74.76	200	58	59	6	ok	167.88	167.13
81	77	200	58	90	10	ok	167.88	167.25
82	75.04	200	90	91	6	ok	167.25	165.08
83	36.965	200	87	88	4	ok	168.15	167.82
84	76.09	200	88	89	10	ok	167.82	167.21
85	76.46	200	89	91	6	ok	167.21	165.08
86	79.63	200	94	95	6	ok	167.55	166.91
87	75.53	200	95	97	6	ok	166.91	166.3
88	75	200	96	97	4	ok	167.49	166.3
89	71.25	200	97	98	0	ok	166.3	164.07
90	75.89	200	81	86	12	ok	166.53	165.69
91	75.45	200	86	91	12	ok	165.69	165.08
92	62.67	200	91	92	0	ok	165.08	164.57
93	61.85	200	92	98	0	ok	164.57	164.07
94	75	200	98	99	0	ok	164.07	163.46
95	80	200	93	99	4	ok	166.38	163.46
96	76.65	200	99	101	6	muy baja	163.46	165.82
97	75.29	200	101	68	5	ok	165.82	165.21
98	70	200	94	102	5	ok	167.55	166.99
99	70	200	102	103	3	ok	166.99	166.42
100	23.18	200	103	104	0	ok	166.42	166.23
101	40	200	105	106	1	ok	167.28	166.95
102	80.31	200	103	107	5	ok	166.42	165.77
103	73.85	200	107	108	3	ok	165.77	165.17
104	75.01	200	108	109	3	ok	165.17	164.56
105	74.56	200	109	110	5	ok	164.56	162.52
106	58.72	200	99	100	0	ok	163.46	162.99
107	58.59	200	100	110	0	ok	162.99	162.52

107	107	167.79	2.02
108	108	167.35	2.18
109	109	166.86	2.30
110	110	166.03	3.51
111	111	164.65	2.56
112	112	167.38	1.75
113	113	167.31	2.30
114	114	166.64	2.24
115	115	165.69	1.90
116	116	164.58	1.42
117	117	163.65	1.99
118	118	162.19	1.20
119	119	160.16	1.20
120	120	158.56	1.20
121	121	157.86	1.20
122	122	157.32	1.20
123	123	156.73	2.25
124	124	155.81	2.50

108	53.02	200	110	111	1	ok	162.52	162.09
109	53.02	200	111	117	0	ok	162.09	161.66
110	75.9	200	10	13	12	ok	164.05	163.09
111	75.44	200	13	17	12	ok	163.09	160.88
112	11.25	200	17	18	0	ok	160.88	160.74
113	50.22	200	18	19	0	ok	160.74	160.32
114	49.88	200	19	20	0	ok	160.32	158.63
115	15.75	200	20	26	0	ok	158.63	158.22
116	82.64	200	26	29	8	ok	158.22	156.05
117	80.54	200	29	32	8	ok	156.05	155.4
118	75.9	200	36	39	6	ok	167.03	165.92
119	75.44	200	39	42	6	ok	165.92	163.87
120	62.22	200	42	45	2	ok	163.87	161.62
121	62.34	200	45	46	4	ok	161.62	159.41
122	82.66	200	46	49	6	ok	159.41	158.33
123	80.52	200	49	121	6	ok	158.33	156.66
124	75.44	200	54	59	6	ok	167.74	167.13
125	62.19	200	59	67	2	ok	167.13	166.63
126	62.27	200	67	68	4	ok	166.63	165.21
127	82.7	200	68	74	10	ok	165.21	163.72
128	80.48	200	74	117	4	ok	163.72	161.66
129	74.02	200	104	112	0	ok	166.23	165.63
130	76.27	200	112	113	4	ok	165.63	165.01
131	75.98	200	113	114	4	ok	165.01	164.4
132	74.68	200	114	115	3	ok	164.4	163.79
133	77.79	200	115	116	4	ok	163.79	163.16
134	74.42	200	116	117	1	ok	163.16	161.66
135	74.32	250	117	118	2	ok	161.66	160.99
136	79.04	200	118	119	2	ok	160.99	158.96
137	79.79	200	119	120	2	ok	158.96	157.36
138	76.31	250	120	121	2	ok	157.36	156.66
139	59.62	250	121	122	1	ok	156.66	156.12
140	50.86	200	122	123	3	ok	156.12	154.48
141	59.44	250	32	33	1	ok	155.4	154.92
142	54.13	250	33	123	2	ok	154.92	154.48
143	61.35	250	123	124	0	ok	154.48	153.31

ITEM	N°tramo	TRAMO		N° de lotes conectados al tramo	caudales (l/seg)			Q m3/seg	diametro			longitud L(m)	cotas de terreno buzon 1			cotas de terreno buzon 2			pendiente		Q x n K = S ^{3/2} x Ø ^{2.66}	Tirante m	area m2	velocidad m/seg	tension tractiva kg/m2	verificacion
		BUZON INICIAL	BUZON FINAL		contribuyente	actual (inicio)	acumulado (final)		Ø (pulg)	Ø (mm)	Ø (m)		Cota de Tapa C.T. (m)	Cota de Fondo C.F. (m)	Profundidad Buzon H. (m)	Cota de Tapa C.T. (m)	Cota de Fondo C.F. (m)	Profundidad Buzon H. (m)	S(m/m)	S(%)						
1	1	1	2	2	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	76	171.14	169.94	1.20	169.75	168.55	1.20	0.02	1.84	0.008	0.022	0.002	0.192	0.256	ok
2	2	2	3	7	1.26	0.36	1.62	0.00162	8	200	0.2	76	169.75	168.55	1.20	168.35	167.15	1.20	0.02	1.85	0.009	0.023	0.002	0.809	0.268	ok
3	3	3	4	1	0.18	1.62	1.80	0.00180	8	200	0.2	63	168.35	167.15	1.20	167.93	166.33	1.60	0.01	1.31	0.012	0.026	0.002	0.744	0.215	ok
4	4	4	5	1	0.18	1.80	1.99	0.00199	8	200	0.2	62	167.93	166.33	1.60	166.34	165.14	1.20	0.02	1.92	0.010	0.025	0.002	0.876	0.301	ok
5	5	5	6	7	1.26	1.99	3.25	0.00325	8	200	0.2	82	166.34	165.14	1.20	165.21	164.01	1.20	0.01	1.38	0.020	0.034	0.004	0.902	0.291	ok
6	6	6	7	1	0.18	3.25	3.43	0.00343	8	200	0.2	81	165.21	164.01	1.20	163.24	162.04	1.20	0.02	2.42	0.016	0.031	0.003	1.117	0.460	ok
7	24	7	30	1	0.18	3.43	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	163.24	162.04	1.20	160.32	159.12	1.20	0.04	3.90	0.013	0.028	0.003	1.336	0.685	ok
8	25	30	31	2	0.36	3.61	3.97	0.00397	8	200	0.2	59	160.32	159.12	1.20	158.67	157.47	1.20	0.03	2.80	0.017	0.032	0.003	1.224	0.552	ok
9	26	31	32	2	0.36	3.97	4.33	0.00433	8	200	0.2	77	158.67	157.47	1.20	157.73	155.40	2.33	0.03	2.71	0.019	0.034	0.003	1.244	0.558	ok
10	7	1	8	1	0.18	0	0.18	0.00018	8	200	0.2	75	171.14	169.94	1.20	168.74	167.54	1.20	0.03	3.21	0.006	0.019	0.002	0.115	0.396	ok
11	8	8	9	4	0.72	0.18	0.90	0.00090	8	200	0.2	60	168.74	167.54	1.20	166.82	165.62	1.20	0.03	3.22	0.006	0.019	0.002	0.577	0.397	ok
12	9	9	10	3	0.54	0.90	1.44	0.00144	8	200	0.2	74	166.82	165.62	1.20	165.25	164.05	1.20	0.02	2.11	0.008	0.021	0.002	0.800	0.286	ok
13	10	11	12	5	0.90	0	0.90	0.00090	8	200	0.2	60	169.78	167.78	2.00	167.89	166.19	1.70	0.03	2.66	0.007	0.020	0.002	0.544	0.341	ok
14	11	12	13	6	1.08	0.90	1.99	0.00199	8	200	0.2	75	167.89	166.19	1.70	164.89	163.69	1.20	0.03	3.33	0.008	0.022	0.002	1.056	0.462	ok
15	12	14	16	2	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	50	167.02	165.08	1.94	164.68	163.18	1.50	0.04	3.80	0.006	0.019	0.001	0.246	0.451	ok
16	13	3	15	7	1.26	0	1.26	0.00126	8	200	0.2	74	168.35	167.15	1.20	167.62	165.92	1.70	0.02	1.65	0.009	0.023	0.002	0.646	0.236	ok
17	14	15	16	5	0.90	1.26	2.17	0.00217	8	200	0.2	75	167.62	165.92	1.70	164.68	163.18	1.50	0.04	3.66	0.008	0.022	0.002	1.122	0.518	ok
18	15	16	17	1	0.18	2.53	2.71	0.00271	8	200	0.2	59	164.68	163.18	1.50	162.08	160.88	1.20	0.04	3.87	0.010	0.025	0.002	1.223	0.597	ok
19	16	21	22	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	45	167.48	166.28	1.20	166.25	165.05	1.20	0.03	2.71	0.007	0.020	0.002	0.653	0.347	ok
20	17	22	23	6	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	45	166.25	165.05	1.20	164.53	163.33	1.20	0.04	3.78	0.008	0.022	0.002	1.137	0.531	ok
21	18	23	25	0	0.00	2.17	2.17	0.00217	8	200	0.2	64	164.53	163.33	1.20	161.98	160.78	1.20	0.04	3.97	0.008	0.022	0.002	1.152	0.552	ok
22	19	5	24	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	68	166.34	165.14	1.20	163.85	162.65	1.20	0.04	3.65	0.006	0.019	0.001	0.725	0.438	ok
23	20	24	25	6	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	68	163.85	162.65	1.20	161.98	160.78	1.20	0.03	2.74	0.010	0.024	0.002	1.014	0.414	ok
24	21	25	26	1	0.18	4.33	4.51	0.00451	8	200	0.2	74	161.98	160.78	1.20	159.42	158.22	1.20	0.03	3.46	0.018	0.032	0.003	1.378	0.687	ok
25	22	27	28	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	74	160.21	159.01	1.20	159.18	157.98	1.20	0.01	1.39	0.009	0.024	0.002	0.520	0.206	ok
26	23	28	29	2	0.36	1.08	1.44	0.00144	8	200	0.2	64	159.18	157.98	1.20	158.27	156.05	2.22	0.03	3.00	0.006	0.020	0.002	0.910	0.374	ok
27	29	36	37	3	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	75	168.23	167.03	1.20	167.38	166.13	1.25	0.01	1.20	0.010	0.024	0.002	0.248	0.184	ok
28	30	37	38	5	0.90	0.54	1.44	0.00144	8	200	0.2	76	167.38	166.13	1.25	166.38	165.18	1.20	0.01	1.25	0.010	0.024	0.002	0.668	0.190	ok
29	31	38	10	2	0.36	1.44	1.80	0.00180	8	200	0.2	75	166.38	165.18	1.20	165.25	164.05	1.20	0.02	1.51	0.011	0.025	0.002	0.778	0.240	ok
30	32	39	40	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	75	167.12	165.92	1.20	166.08	164.88	1.20	0.01	1.39	0.009	0.024	0.002	0.520	0.207	ok
31	33	40	41	10	1.80	1.08	2.89	0.00289	8	200	0.2	76	166.08	164.88	1.20	165.15	163.95	1.20	0.01	1.22	0.019	0.033	0.003	0.837	0.250	ok
32	34	41	13	4	0.72	2.89	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	165.15	163.95	1.20	164.89	163.09	1.80	0.01	1.14	0.025	0.038	0.004	0.869	0.264	ok
33	35	42	43	8	1.44	0	1.44	0.00144	8	200	0.2	75	165.07	163.87	1.20	164.53	163.23	1.30	0.01	0.86	0.012	0.027	0.002	0.582	0.142	ok
34	36	43	44	10	1.80	1.44	3.25	0.00325	8	200	0.2	76	164.53	163.23	1.30	163.06	161.86	1.20	0.02	1.81	0.018	0.032	0.003	0.992	0.358	ok
35	37	44	17	5	0.90	3.25	4.15	0.00415	8	200	0.2	77	163.06	161.86	1.20	162.08	160.88	1.20	0.01	1.27	0.027	0.040	0.004	0.941	0.304	ok
36	38	46	47	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	160.61	159.41	1.20	159.82	158.22	1.60	0.02	1.59	0.009	0.023	0.002	0.364	0.229	ok
37	39	47	48	9	1.62	0.72	2.35	0.00235	8	200	0.2	74	159.82	158.22	1.60	158.55	157.35	1.20	0.01	1.17	0.016	0.031	0.003	0.772	0.221	ok
38	40	48	26	4	0.72	2.35	3.07	0.00307	8	200	0.2	75	158.55	157.35	1.20	159.42	156.62	2.80	0.01	0.98	0.023	0.036	0.004	0.785	0.216	ok
39	41	49	50	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	74	159.53	158.33	1.20	158.58	157.38	1.20	0.01	1.28	0.010	0.024	0.002	0.338	0.193	ok
40	42	50	51	8	1.44	0.72	2.17	0.00217	8	200	0.2	77	158.58	157.38	1.20	157.89	156.69	1.20	0.01	0.90	0.017	0.031	0.003	0.686	0.174	ok
41	43	51	29	2	0.36	2.17	2.53	0.00253	8	200	0.2	74	157.89	156.69	1.20	158.27	156.05	2.22	0.01	0.87	0.020	0.034	0.004	0.713	0.181	ok
42	110	10	13	12	2.17	3.25	5.41	0.00541	8	200	0.2	76	165.25	164.05	1.20	164.89	163.09	1.80	0.01	1.26	0.035	0.045	0.005	1.017	0.340	ok
43	111	13	17	12	2.17	11.01	13.18	0.01318	8	200	0.2	75	164.89	163.09	1.80	162.08	160.88	1.20	0.03	2.93	0.056	0.057	0.007	1.768	0.965	ok
44	112	17	18	0	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	11	162.08	160.88	1.20	161.94	160.74	1.20	0.01	1.24	0.131	0.090	0.014	1.453	0.582	ok
45	113	18	19	0	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	50	161.94	160.74	1.20	161.52	160.32	1.20	0.01	0.84	0.160	0.102	0.016	1.250	0.431	ok
46	114	19	20	0	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	50	161.52	160.32	1.20	159.83	158.63	1.20	0.03	3.39	0.080	0.069	0.010	2.093	1.293	ok
47	115	20	26	0	0.00	20.03	20.03	0.02003	8	200	0.2	16	159.83	158.63	1.20	159.42	158.22	1.20	0.03	2.60	0.091	0.074	0.011	1.903	1.050	ok
48	116	26	29	8	1.44	27.61	29.06	0.02906	8	200	0.2	83	159.42	158.22	1.20	158.27	156.05	2.22	0.03	2.63	0.131	0.090	0.014	2.107	1.228	ok
49	117	29	32	8	1.44	33.03	34.47	0.03447	8	200	0.2	81	158.27	156.05	2.22	157.73	155.40	2.33	0.01	0.81	0.28					

63	51	62	63	3	0.54	1.99	2.53	0.00253	8	200	0.2	48	166.87	165.67	1.20	166.32	165.12	1.20	0.01	1.16	0.017	0.032	0.003	0.786	0.227	ok
64	52	63	64	4	0.72	2.53	3.25	0.00325	8	200	0.2	54	166.32	165.12	1.20	165.62	164.42	1.20	0.01	1.29	0.021	0.035	0.004	0.880	0.275	ok
65	53	64	42	4	0.72	3.25	3.97	0.00397	8	200	0.2	55	165.62	164.42	1.20	165.07	163.87	1.20	0.01	1.00	0.029	0.041	0.005	0.851	0.248	ok
66	54	61	65	3	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	62	167.41	166.21	1.20	167.05	165.70	1.35	0.01	0.82	0.012	0.027	0.003	0.216	0.137	ok
67	55	65	70	3	0.54	0.54	1.08	0.00108	8	200	0.2	62	167.05	165.70	1.35	164.97	163.77	1.20	0.03	3.09	0.006	0.019	0.002	0.693	0.381	ok
68	56	63	66	3	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	62	166.32	165.12	1.20	165.03	163.83	1.20	0.02	2.07	0.008	0.021	0.002	0.300	0.281	ok
69	57	66	72	2	0.36	0.54	0.90	0.00090	8	200	0.2	62	165.03	163.83	1.20	162.61	161.41	1.20	0.04	3.89	0.006	0.018	0.001	0.624	0.456	ok
70	59	69	70	3	0.54	0.90	1.44	0.00144	8	200	0.2	53	166.42	164.87	1.55	164.97	163.77	1.20	0.02	2.07	0.008	0.021	0.002	0.800	0.280	ok
71	60	70	71	3	0.54	2.53	3.07	0.00307	8	200	0.2	47	164.97	163.77	1.20	163.82	162.62	1.20	0.02	2.46	0.014	0.029	0.003	1.091	0.444	ok
72	61	71	72	2	0.36	3.07	3.43	0.00343	8	200	0.2	47	163.82	162.62	1.20	162.61	161.41	1.20	0.03	2.56	0.016	0.030	0.003	1.138	0.481	ok
73	62	72	73	4	0.72	4.33	5.05	0.00505	8	200	0.2	55	162.61	161.41	1.20	161.42	160.22	1.20	0.02	2.18	0.025	0.038	0.004	1.207	0.505	ok
74	63	73	46	0	0.00	5.05	5.05	0.00505	8	200	0.2	55	161.42	160.22	1.20	160.61	159.41	1.20	0.01	1.48	0.030	0.042	0.005	1.054	0.374	ok
75	64	74	75	3	0.54	0	0.54	0.00054	8	200	0.2	77	164.92	163.72	1.20	163.54	162.34	1.20	0.02	1.78	0.008	0.022	0.002	0.284	0.250	ok
76	65	75	76	6	1.08	0.54	1.62	0.00162	8	200	0.2	77	163.54	162.34	1.20	162.18	160.98	1.20	0.02	1.76	0.009	0.023	0.002	0.799	0.257	ok
77	65	75	76	6	1.08	1.62	2.71	0.00271	8	200	0.2	77	163.54	162.34	1.20	162.18	160.98	1.20	0.02	1.76	0.015	0.030	0.003	0.934	0.322	ok
78	67	77	49	3	0.54	2.71	3.25	0.00325	8	200	0.2	76	160.98	159.78	1.20	159.53	158.33	1.20	0.02	1.92	0.017	0.032	0.003	1.010	0.375	ok
79	119	39	42	6	1.08	7.40	8.48	0.00848	8	200	0.2	75	167.12	165.92	1.20	165.07	163.87	1.20	0.03	2.72	0.038	0.047	0.006	1.516	0.753	ok
80	120	42	45	2	0.36	12.45	12.81	0.01281	8	200	0.2	62	165.07	163.87	1.20	162.82	161.62	1.20	0.04	3.62	0.049	0.054	0.007	1.892	1.125	ok
81	121	45	46	4	0.72	12.81	13.54	0.01354	8	200	0.2	62	162.82	161.62	1.20	160.61	159.41	1.20	0.04	3.55	0.053	0.055	0.007	1.908	1.134	ok
82	122	46	49	6	1.08	18.59	19.67	0.01967	8	200	0.2	83	160.61	159.41	1.20	159.53	158.33	1.20	0.01	1.31	0.126	0.088	0.013	1.469	0.602	ok
83	123	49	121	6	1.08	22.92	24.00	0.02400	8	200	0.2	81	159.53	158.33	1.20	157.86	156.66	1.20	0.02	2.07	0.122	0.087	0.013	1.836	0.943	ok
84	68	34	52	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	80	170.92	169.72	1.20	170.56	169.07	1.49	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.288	0.136	ok
85	69	52	53	3	0.54	0.72	1.26	0.00126	8	200	0.2	75	170.56	169.07	1.49	169.55	168.35	1.20	0.01	0.96	0.011	0.026	0.002	0.532	0.156	ok
86	71	53	78	2	0.36	1.26	1.62	0.00162	8	200	0.2	75	169.55	168.35	1.20	169.26	167.75	1.51	0.01	0.80	0.013	0.028	0.003	0.608	0.140	ok
87	72	78	79	5	0.90	1.62	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	169.26	167.75	1.51	168.87	167.13	1.74	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
88	73	79	81	3	0.54	2.53	3.07	0.00307	8	200	0.2	75	168.87	167.13	1.74	168.68	166.53	2.15	0.01	0.80	0.025	0.038	0.004	0.733	0.185	ok
89	74	80	81	2	0.36	0	0.36	0.00036	8	200	0.2	79	168.42	167.22	1.20	168.68	166.53	2.15	0.01	0.87	0.012	0.026	0.002	0.147	0.144	ok
90	75	84	85	8	1.44	0	1.44	0.00144	8	200	0.2	76	168.13	166.93	1.20	168.63	166.31	2.32	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.576	0.136	ok
91	76	85	86	6	1.08	1.44	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	168.63	166.31	2.32	168.87	165.69	3.18	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
92	77	54	82	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	169.66	168.46	1.20	169.42	167.85	1.57	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.288	0.136	ok
93	78	82	83	10	1.80	0.72	2.53	0.00253	8	200	0.2	77	169.42	167.85	1.57	169.21	167.23	1.98	0.01	0.81	0.021	0.035	0.004	0.696	0.171	ok
94	79	83	86	6	1.08	2.53	3.61	0.00361	8	200	0.2	75	169.21	167.23	1.98	168.87	165.69	3.18	0.02	2.06	0.018	0.033	0.003	1.074	0.415	ok
95	80	58	59	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	75	169.08	167.88	1.20	168.71	167.13	1.58	0.01	1.00	0.011	0.026	0.002	0.462	0.161	ok
96	81	58	90	10	1.80	0	1.80	0.00180	8	200	0.2	77	169.08	167.88	1.20	168.65	167.25	1.40	0.01	0.82	0.015	0.029	0.003	0.629	0.149	ok
97	82	90	91	6	1.08	1.80	2.89	0.00289	8	200	0.2	75	168.65	167.25	1.40	168.81	165.08	3.73	0.03	2.89	0.012	0.027	0.003	1.127	0.491	ok
98	83	87	88	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	37	169.15	168.15	1.00	169.12	167.82	1.30	0.01	0.89	0.012	0.026	0.002	0.297	0.146	ok
99	84	88	89	10	1.80	0.72	2.53	0.00253	8	200	0.2	76	169.12	167.82	1.30	168.71	167.21	1.50	0.01	0.80	0.021	0.035	0.004	0.690	0.171	ok
100	85	89	91	6	1.08	2.53	3.61	0.00361	8	200	0.2	76	168.71	167.21	1.50	168.81	165.08	3.73	0.03	2.79	0.016	0.031	0.003	1.187	0.527	ok
101	86	94	95	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	80	168.75	167.55	1.20	168.62	166.91	1.71	0.01	0.80	0.012	0.027	0.003	0.427	0.135	ok
102	87	95	97	6	1.08	1.08	2.17	0.00217	8	200	0.2	76	168.62	166.91	1.71	168.25	166.30	1.95	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.160	ok
103	88	96	97	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	75	168.69	167.49	1.20	168.25	166.30	1.95	0.02	1.59	0.009	0.023	0.002	0.364	0.228	ok
104	89	97	98	0	0.00	2.89	2.89	0.00289	8	200	0.2	71	168.25	166.30	1.95	168.06	164.07	3.99	0.03	3.13	0.012	0.027	0.002	1.164	0.520	ok
105	90	81	86	12	2.17	3.43	5.60	0.00560	8	200	0.2	76	168.68	166.53	2.15	168.87	165.69	3.18	0.01	1.11	0.039	0.048	0.006	0.977	0.311	ok
106	91	86	91	12	2.17	11.73	13.90	0.01390	8	200	0.2	75	168.87	165.69	3.18	168.81	165.08	3.73	0.01	0.81	0.013	0.083	0.012	1.124	0.356	ok
107	92	91	92	0	0.00	18.23	18.23	0.01823	8	200	0.2	63	168.81	165.08	3.73	168.41	164.57	3.84	0.01	0.81	0.148	0.097	0.015	1.210	0.398	ok
108	93	92	98	0	0.00	18.23	18.23	0.01823	8	200	0.2	62	168.41	164.57	3.84	168.06	164.07	3.99	0.01	0.81	0.148	0.097	0.015	1.207	0.396	ok
109	94	98	99	0	0.00	21.12	21.12	0.02112	8	200	0.2	75	168.06	164.07	3.99	167.64	163.46	4.18	0.01	0.81	0.171	0.106	0.017	1.255	0.452	ok
110	95	93	99	4	0.72	0	0.72	0.00072	8	200	0.2	80	167.58	166.38	1.20	167.64	163.46	4.18	0.04	3.65	0.006	0.019	0.001	0.484	0.437	ok
111	96	99	101	6	1.08	0	1.08	0.00108	8	200	0.2	77	167.64	166.44	1.20	167.24	165.82	1.42	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.427	0.136	ok
112	97	101	68	5	0.90	1.08	1.99	0.00199	8	200	0.2	75	167.24	165.82	1.42	166.51	165.21	1.30	0.01	0.81	0.016	0.031	0.003	0.647	0.154	ok
113	101	105	106	1	0.18	0	0.18	0.00018	8	200	0.2	40	168.28	167.28	1.00	168.24	166.95	1.29	0.01	0.82	0.012	0.				

130	100	103	104	0	0.00	1.44	1.44	0.00144	8	200	0.2	23	168.24	166.42	1.82	168.12	166.23	1.89	0.01	0.82	0.012	0.027	0.003	0.576	0.137	ok	
131	129	104	112	0	0.00	1.44	1.44	0.00144	8	200	0.2	74	168.12	166.23	1.89	167.38	165.63	1.75	0.01	0.81	0.012	0.027	0.003	0.576	0.136	ok	
132	130	112	113	4	0.72	1.44	2.17	0.00217	8	200	0.2	76	167.38	165.63	1.75	167.31	165.01	2.30	0.01	0.81	0.018	0.032	0.003	0.662	0.161	ok	
133	131	113	114	4	0.72	2.17	2.89	0.00289	8	200	0.2	76	167.31	165.01	2.30	166.64	164.40	2.24	0.01	0.80	0.024	0.037	0.004	0.716	0.181	ok	
134	132	114	115	3	0.54	2.89	3.43	0.00343	8	200	0.2	75	166.64	164.40	2.24	165.69	163.79	1.90	0.01	0.82	0.028	0.040	0.005	0.761	0.198	ok	
135	133	115	116	4	0.72	3.43	4.15	0.00415	8	200	0.2	78	165.69	163.79	1.90	164.58	163.16	1.42	0.01	0.81	0.034	0.044	0.005	0.800	0.214	ok	
136	134	116	117	1	0.18	4.15	4.33	0.00433	8	200	0.2	74	164.58	163.16	1.42	163.65	161.66	1.99	0.02	2.02	0.022	0.036	0.004	1.118	0.444	ok	
137	135	117	118	2	0.36	38.26	38.62	0.03862	10	250	0.25	74	163.65	161.66	1.99	162.19	160.99	1.20	0.01	0.90	0.164	0.129	0.025	1.516	0.596	ok	
138	136	118	119	2	0.36	38.62	38.99	0.03899	10	250	0.25	79	162.19	160.99	1.20	160.16	158.96	1.20	0.03	2.57	0.098	0.096	0.017	2.238	1.337	ok	
139	137	119	120	2	0.36	38.99	39.35	0.03935	10	250	0.25	80	160.16	158.96	1.20	158.56	157.36	1.20	0.02	2.01	0.112	0.104	0.019	2.050	1.101	ok	
140	138	120	121	2	0.36	39.35	39.71	0.03971	10	250	0.25	76	158.56	157.36	1.20	157.86	156.66	1.20	0.01	0.92	0.167	0.130	0.026	1.536	0.621	ok	
141	139	121	122	1	0.18	63.71	63.89	0.06389	10	250	0.25	60	157.86	156.66	1.20	157.32	156.12	1.20	0.01	0.91	0.271	0.180	0.038	1.689	1.229	ok	
142	140	122	123	3	0.54	63.89	64.43	0.06443	10	250	0.25	51	157.32	156.12	1.20	156.73	154.48	2.25	0.03	3.22	0.145	0.120	0.023	2.781	1.957	ok	
143	143	123	124	0	0.00	64.43	64.43	0.06443	10	250	0.25	61	156.73	154.48	2.25	155.81	153.31	2.50	0.02	1.91	0.188	0.140	0.028	2.278	1.488	ok	
		N° Lotes	582																								

Diseño losa de techo

Metrado de Cargas

Carga muerta (C.M.)

Peso Propio

$$W_{pp} = (\pi/4) * e * y_{ca} * (D^2 - dt^2)$$
$$W_{pp} = \mathbf{1225.22113}$$

peso de tapa:

$$W_{tapa} = \mathbf{120 \text{ kg}}$$

Entonces:

$$CM = \mathbf{1345.22113}$$

Carga Viva (C.V.)

$$C.V. = \mathbf{8000 \text{ kg}}$$

Carga ultima de diseño (Pu)

$$Pu = 1.4(C.M.) + 1.7(C.V.)$$
$$Pu = \mathbf{15483.3096 \text{ kg}}$$

Calculo de acero de refuerzo

$$L = L_n + e_t$$
$$L = \mathbf{1.7}$$

Entonces

$$M_u = (Pu * L) / 4$$
$$M_u = \mathbf{6580.40658}$$

Refuerzo inferior

$$A_s = M_u / (\phi f_y (d - a/2)) ; a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * b)$$

$$\phi = 0.9 \text{ flexion}$$
$$b = 100 \text{ cm}$$
$$f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$
$$e_t = 20 \text{ cm}$$
$$d = e_t - r - \phi/2 \text{ cm}$$
$$r = 4 \text{ cm}$$

$$d = \mathbf{15.365}$$

$$M_{ud} = 0.5 * M_u$$
$$M_{ud} = \mathbf{3290.20329 \text{ kg-m}}$$

$$\text{Asumimos } a = \mathbf{1.035 \text{ cm}}$$

Reemplazando valores:

$$A_s = \mathbf{5.862 \text{ cm}^2} \quad \text{Usar: acero } 1/2" \text{ @.20 m; en cada sentido}$$

$$\text{verificacion: } a = \mathbf{1.035}$$

chequeo:

$$\begin{aligned} A_s \text{ min} &= 0.0018b*d \\ A_s \text{ min} &= 2.7657 \end{aligned}$$

Refuerzo superior
tomamos el mayor valor de:

$$\begin{aligned} A_s \text{ min} &= 0.0018b*d & A_s &= A_s+3 \\ A_s \text{ min} &= 2.7657 & A_s &= 1.95 \end{aligned}$$

Entonces: $A_s = 2.7657 \text{ cm}^2$
Usar: acero 3/8" @.25 m; en cada sentido

Diseño de la pared del Buzon

empuje activo del terreno

$$Wt = K_a * y * h$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

ANGULO FRIC. INTERNO =	29 °		
COEF. EMP. ACTIVO K_a =	0.34697403		
h	= 4.18 m		
y	= 1.925 gr/cm3		
wt	= 2791.92654 kg/cm2		
sc	= 1000 kg/m2	1.5	0.35885167
Ws/c	= 346.974031	4.18	
W	= 3138.90057		

chequeo del espesor de pared

$$FC = 0.85 * \phi * f'_c * e_m * b \quad \phi = 0.70 \rightarrow \text{Compresión}$$

$$F_c = 333200$$

$P < F_c$ ok

$$P = 2354.17543$$

Diseño de concreto armado

$$\begin{aligned} r &= 0.75 \\ h &= 4.18 \\ r/h &= 0.17942584 \end{aligned} \quad R/h$$

calculo de la fuerza actuante en traccion

$$\begin{aligned} T &= W * r \\ T &= Y_{an} * h * r * b & b &= 1.00m & & 1 \text{ (para fines de diseño)} \\ Y_{an} &= 1100 \text{ kg/m}^3 \\ h &= 4.18 \text{ m} \\ T &= 3448.5 \end{aligned}$$

Luego consideramos que

$$T = A_s \cdot f_s$$

$$f_s = 0.5 \cdot F_y$$

$$f_s = 2100$$

$f_s =$ esfuerzo de trabajo del acero
 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

entonces:

$$A_s = T / f_s$$

$$A_s = 1.64 \text{ cm}^2$$

chequeo por cuantía mínima o refuerzo mínimo en muros

Acero horizontal (A_{sh})

$$r = 0.0016 \quad b = 100 \text{ cm}$$

$$A_{sh \text{ min}} = r_{min} \cdot b \cdot e \quad e = 20 \text{ cm}$$

$$A_{sh \text{ min}} = 3.2 \text{ cm}^2$$

$$A_s < A_{sh \text{ min}} \quad A_{sh} = 3.2 \text{ cm}^2$$

Usar: acero 3/8" @ 0.20m 3.55

Acero vertical (A_{sv})

$$r = 0.0018 \quad b = 100 \text{ cm}$$

$$A_{sv \text{ min}} = r_{min} \cdot b \cdot e \quad e = 20 \text{ cm}$$

$$A_{sv \text{ min}} = 3.6 \text{ cm}^2$$

$$A_s < A_{sv \text{ min}} \quad A_{sv} = 3.6 \text{ cm}^2$$

Usar: acero 1/2" @ 0.20m 4.8

Diseño de Losa de Fondo

peso específico aguas servidas = 1100 kg/cm³

$$h = 4.18$$

$$e_t = 0.2$$

$$e_p = 0.2$$

$$e_f = 0.2$$

$$D = 1.9$$

$$d = 1.5$$

Metrado de Cargas

Carga Muerta (CM)

$$\text{Peso losa techo: } W_t = 1345.22113 \text{ kg}$$

$$\text{Peso losa pared: } W_m = 10202.8876 \text{ kg}$$

$$\text{Peso losa fondo: } W_f = 1360.93794 \text{ kg}$$

$$\text{CM} = 12909.0467 \text{ kg}$$

Carga Viva (CV)

$$\text{Pe. Aguas negras: } W_{an} = 7736.56461 \text{ kg}$$

$$\text{sobrecarga: } W_s = 8000 \text{ kg}$$

$$\text{CV} = 15736.5646$$

Carga nominal Actuante "PN":

$$P_n = 28645.6113$$

Carga Ultima Actuante "Pu":

$$P_u = 44824.8252$$

Esfuerzo actuante sobre el terreno " σ_n ":

$$\sigma_n = P_n/A = 10103.248 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma_n = 1.0103248 \text{ kg/cm}^2$$

Calculo de acero de refuerzo

Esfuerzo ultimo actuante " σ_u ":

$$\sigma_u = P_u/A = 15809.6233 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_u = (\sigma_u * L^2) / 8 \quad L = \text{Luz entre apoyos}$$

$$M_u = 5711.22641 \text{ kg-m}$$

$$M_{ud} = 0.5 * M_u$$

$$M_{ud} = 2855.61321 \text{ kg-m}$$

$$A_s = M / (\phi f_y (d - a/2)) ; a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * b)$$

donde

$$\begin{aligned} \phi &= 0.9 \text{ flexion} \\ b &= 100 \text{ cm} \\ f_c &= 280 \text{ kg/cm}^2 \\ f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ e_f &= 20 \text{ cm} \\ d &= e_f - r - \phi/2 \text{ cm} \\ r &= 7.5 \text{ cm} \\ d &= 11.865 \text{ cm} \end{aligned}$$

asumimos $a = 1.054 \text{ cm}$

$$A_s = 6.66302019 \text{ cm}^2 \quad \text{Usar : } \phi 1/2" @ 0.25 \text{ m; en cada sentido}$$

chequeo $a = 1.176 \text{ cm}$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018b*d$$

$$A_{s \text{ min}} = 2.1357 \text{ cm}^2$$

DISEÑO DE BUZON DE 4.18M DE ALTURA

Cuadro Resumen

Losa de Techo:

Espesor: 20 cm
Refuerzo inferior: Usar: acero 1/2" @.20 m; en cada sentido
Refuerzo superior: Usar: acero 3/8" @.25 m; en cada sentido

Pared de muro:

Espesor: 20
Refuerzo horizontal: Usar: acero 3/8" @ 0.20m
Refuerzo vertical: Usar: acero 1/2" @ 0.20m

Losa de fondo:

Espesor: 20 cm
Refuerzo : Usar : Ø 1/2" @ 0.25 m; en cada sentido

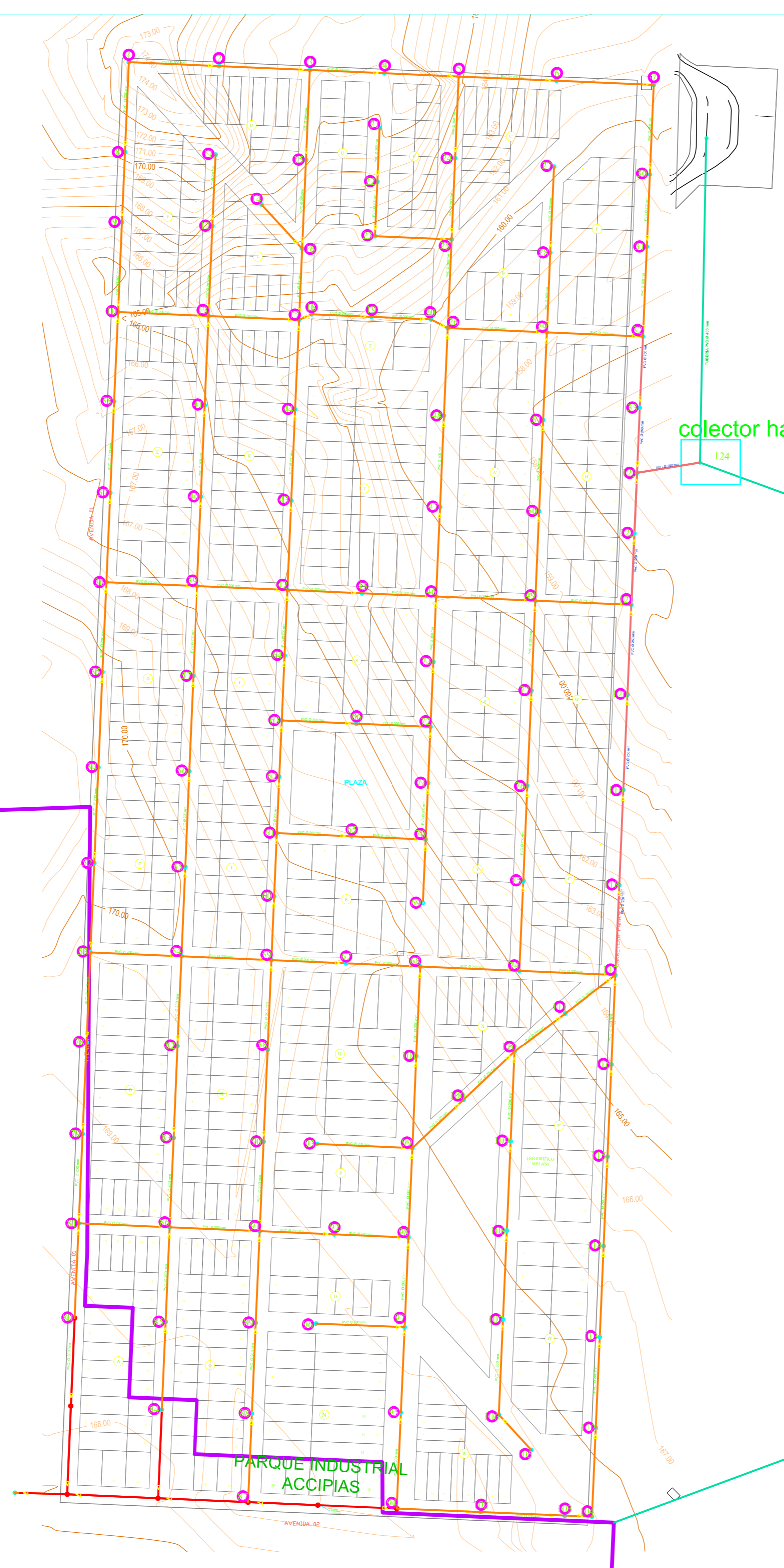
Concreto: 280 kg/cm²

esfuerzo actuante (Ea): 1.0103248 kg/cm²

Capacidad Portante (Cp): 2.46 kg/cm²

Entonces: $Ea < Cp$ ok

PLANOS



LEYENDA

TUBERIA PVC Ø 200 mm	Ø 200 mm
TUBERIA PVC Ø 250 mm	Ø 250 mm
TUBERIA PVC Ø 315 mm	Ø 315 mm
TUBERIA PVC Ø 355 mm	Ø 355 mm
TUBERIA C.S.N. Ø 10"	Ø 10" C.S.N.
TUBERIA C.R. Ø 12"	Ø 12" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 14"	Ø 14" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 18"	Ø 18" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 20"	Ø 20" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 24"	Ø 24" C.R.
TUBERIA A.C. Ø 10"	Ø 10" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 20"	Ø 20" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 24"	Ø 24" A.C.

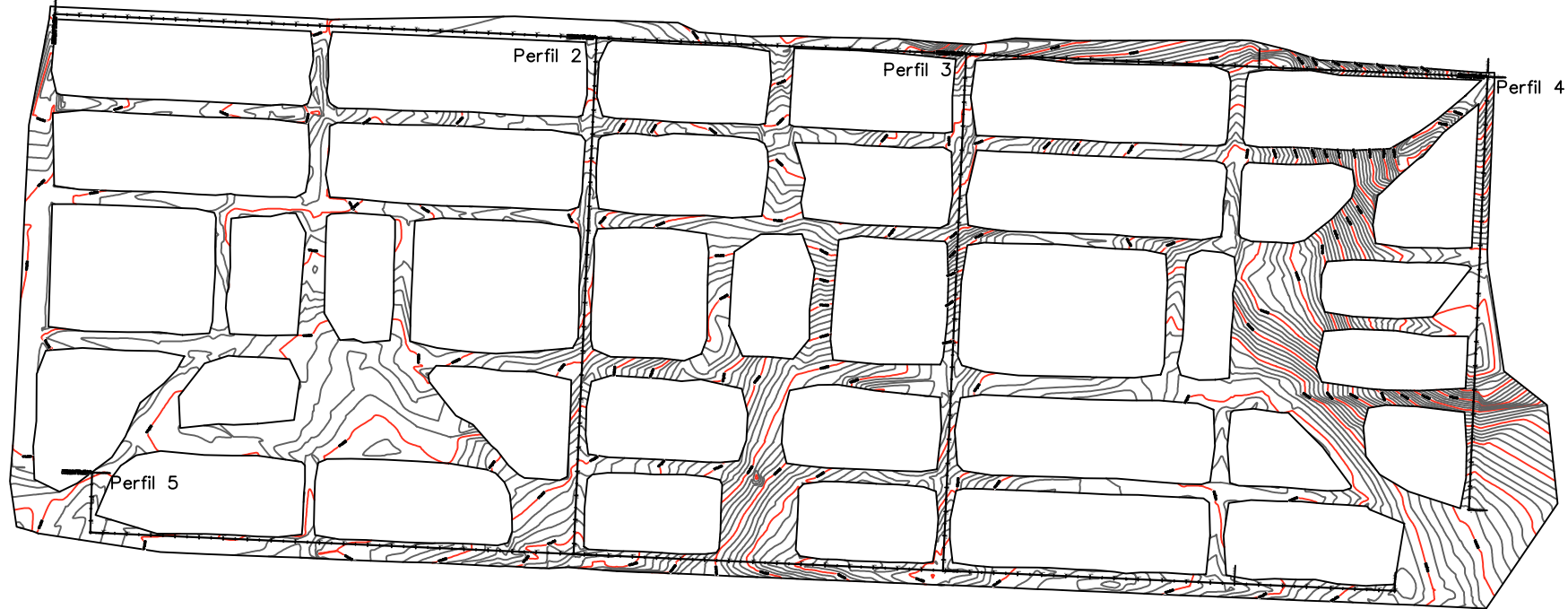
colector hacia PTAR

124

PARQUE INDUSTRIAL ACCPIAS

PROPIETARIO:				JULIO CESAR NAVARRO CHARA	
PROYECTO:					
DISEÑO RED DE AGUA POTABLE PARQUE INDUSTRIAL ACCPIAS					
PLANO:					
CURVAS DE NIVEL DEL AREA DE PROYECTO					
UBICACION:	DEPT. MOQUEGUA	PROV. ILO	DIST. ILO	HOJA Nº:	
RESPONSABLE:	Ing. Luis Butron Niza	DISEÑÓ:	Tco. Luis Butron Niza	FECHA:	Junio - 2022
					PL-02

Perfil 1



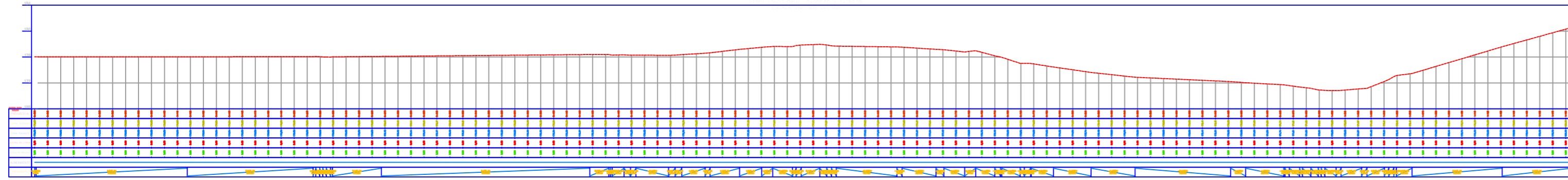
Perfil 2

Perfil 3

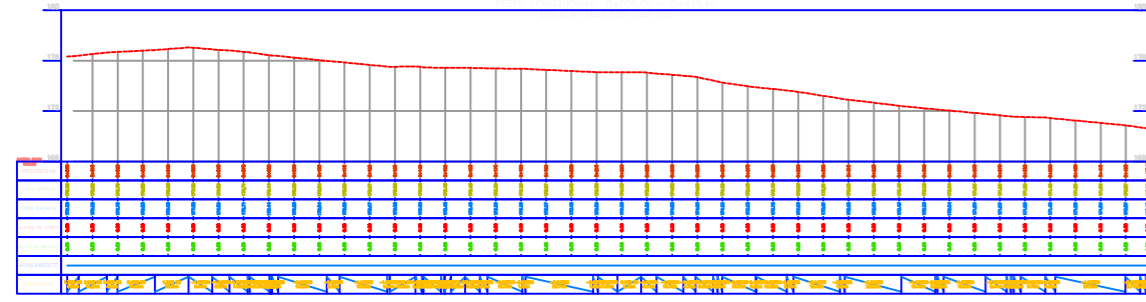
Perfil 4

Perfil 5

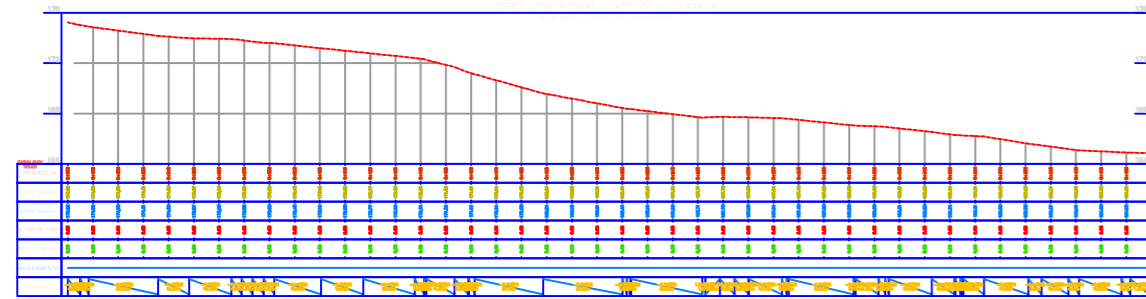
Perfil 1



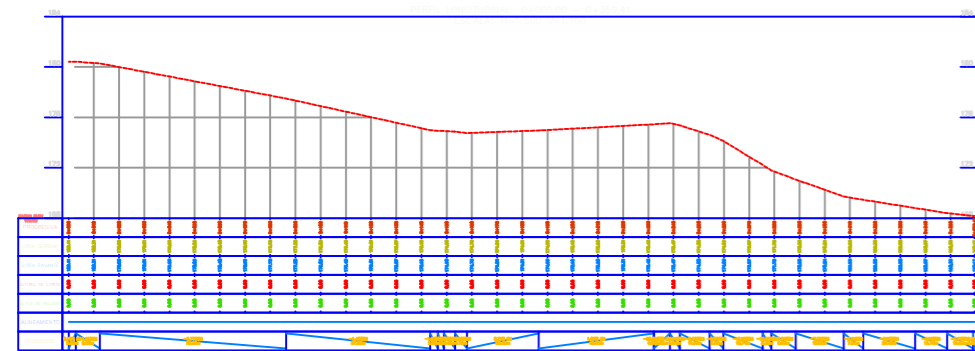
Perfil 2



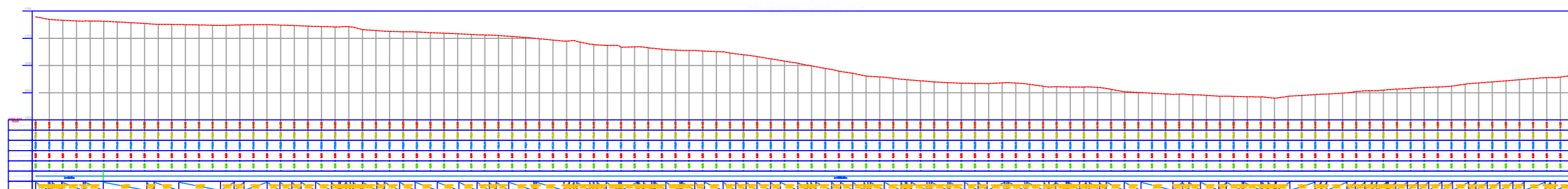
Perfil 3



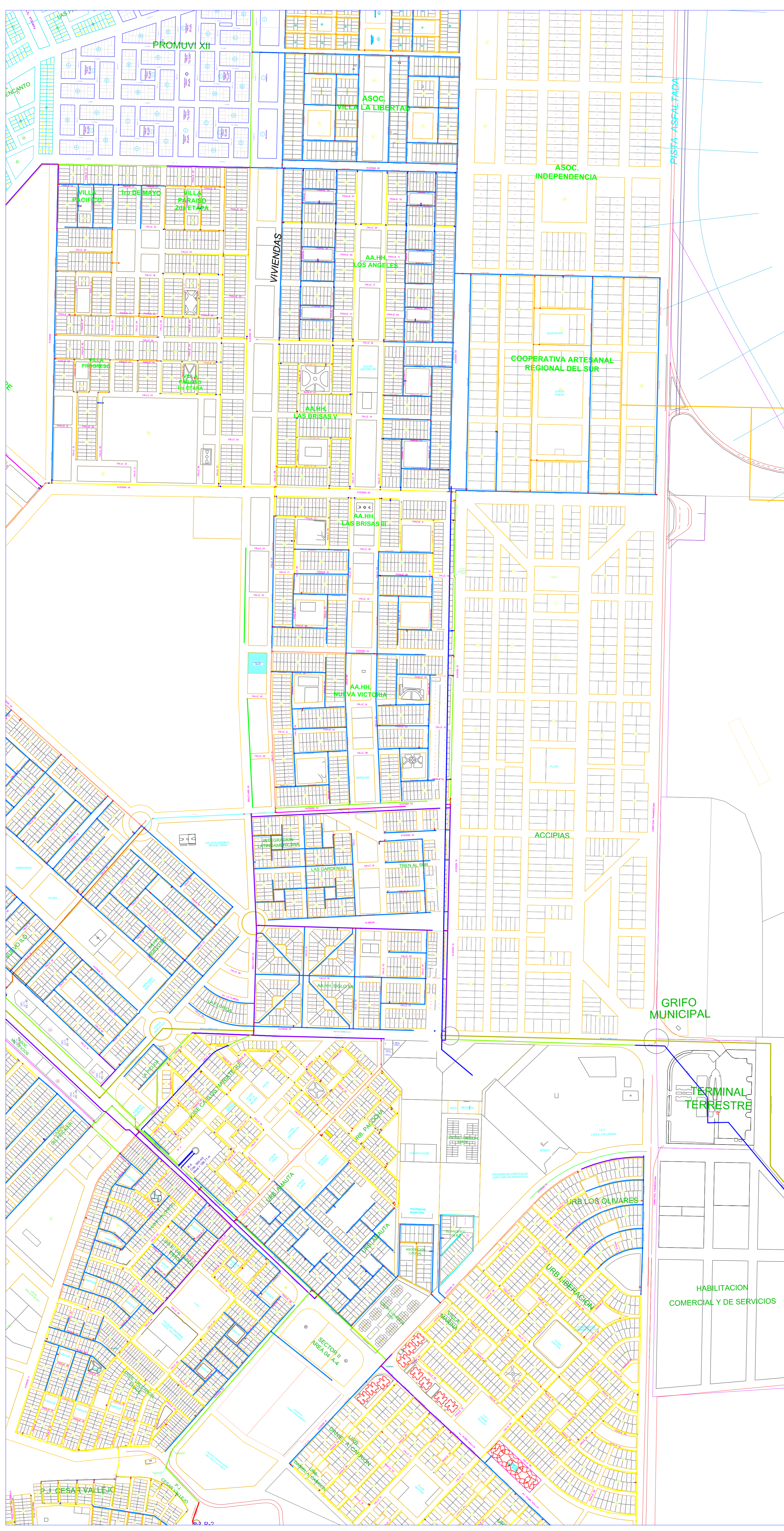
Perfil 4



Perfil 5



JULIO CESAR NAVARRO CHARA			
DISEÑO RED DE AGUA POTABLE PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS			
PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO			
PROYECTO	DEPT. MOQUEGUA	PROV. ILO	DIST. ILO
RESPONSABLE	Ing. Luis Bultron Nina	DESG.	Top. Luis Bultron Nina
ESCALA	1 / 5000	FECHA	Junio - 2022
			PL-01



LEYENDA

TUBERIA PVC Ø 63 mm	Ø 63 mm
TUBERIA PVC Ø 90 mm	Ø 90 mm
TUBERIA PVC Ø 110 mm	Ø 110 mm
TUBERIA PVC Ø 160 mm	Ø 160 mm
TUBERIA PVC Ø 200 mm	Ø 200 mm
TUBERIA PVC Ø 250 mm	Ø 250 mm
TUBERIA PVC Ø 315 mm	Ø 315 mm
TUBERIA PVC Ø 355 mm	Ø 355 mm
TUBERIA PVC Ø 400 mm	Ø 400 mm
TUBERIA PVC Ø 450 mm	Ø 450 mm
TUBERIA PVC Ø 500 mm	Ø 500 mm
TUBERIA PVC Ø 630 mm	Ø 630 mm
TUBERIA A.C. Ø 3"	Ø 3" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 4"	Ø 4" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 6"	Ø 6" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 8"	Ø 8" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 10"	Ø 10" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 12"	Ø 12" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 14"	Ø 14" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 16"	Ø 16" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 18"	Ø 18" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 20"	Ø 20" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 24"	Ø 24" A.C.
TUBERIA C.R. Ø 24"	Ø 24" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 32"	Ø 32" C.R.

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	RED DE AGUA EXISTENTE
	VALVULA EXISTENTE
	CAMARA DE MACROMEDICION
	CAMARA DE REDUCTORA DE PRESION
	GRIFOS CONTRA INCENDIO
	CODO 45°
	CODO 90°
	CRUZ
	TEE

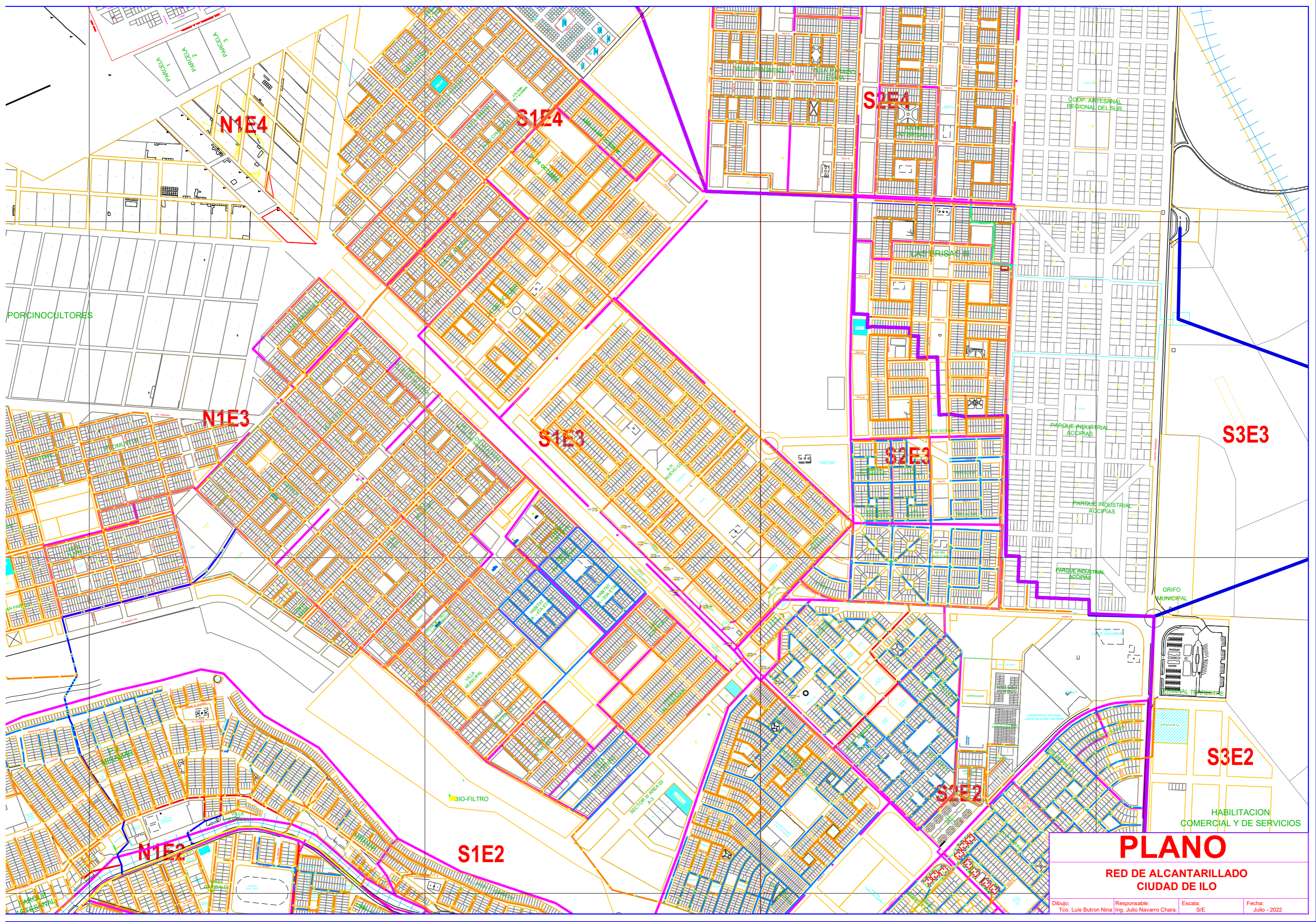
JULIO CESAR NAVARRO CHARA			
DISEÑO RED DE AGUA POTABLE PARQUE INDUSTRIAL ACCIAPIAS			
RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE			
PROYECTO:	DEPT. MOQUEGUA	PROV. ILO	DIST. ILO
RESPONSABLE:	Ing. Luis Bultron Niba	ESCALA:	1/5000
FECHA:	Junio - 2022		



LEYENDA

TUBERIA PVC Ø 43 mm	Ø 43 mm
TUBERIA PVC Ø 50 mm	Ø 50 mm
TUBERIA PVC Ø 110 mm	Ø 110 mm
TUBERIA PVC Ø 160 mm	Ø 160 mm
TUBERIA PVC Ø 200 mm	Ø 200 mm
TUBERIA PVC Ø 250 mm	Ø 250 mm
TUBERIA PVC Ø 315 mm	Ø 315 mm
TUBERIA PVC Ø 355 mm	Ø 355 mm
TUBERIA PVC Ø 400 mm	Ø 400 mm
TUBERIA PVC Ø 450 mm	Ø 450 mm
TUBERIA PVC Ø 500 mm	Ø 500 mm
TUBERIA PVC Ø 630 mm	Ø 630 mm
TUBERIA A.C. Ø 3"	Ø 3" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 4"	Ø 4" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 6"	Ø 6" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 8"	Ø 8" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 10"	Ø 10" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 12"	Ø 12" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 14"	Ø 14" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 16"	Ø 16" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 18"	Ø 18" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 20"	Ø 20" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 24"	Ø 24" A.C.
TUBERIA C.R. Ø 24"	Ø 24" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 32"	Ø 32" C.R.

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	RED DE AGUA EXISTENTE
	VALVULA DE PURGA DE LODO
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE PURGA DE AIRE
	GRIFOS CONTRA INCENDIO
	CODO 45°
	CODO 90°
	CRUZ
	TEE



PLANO

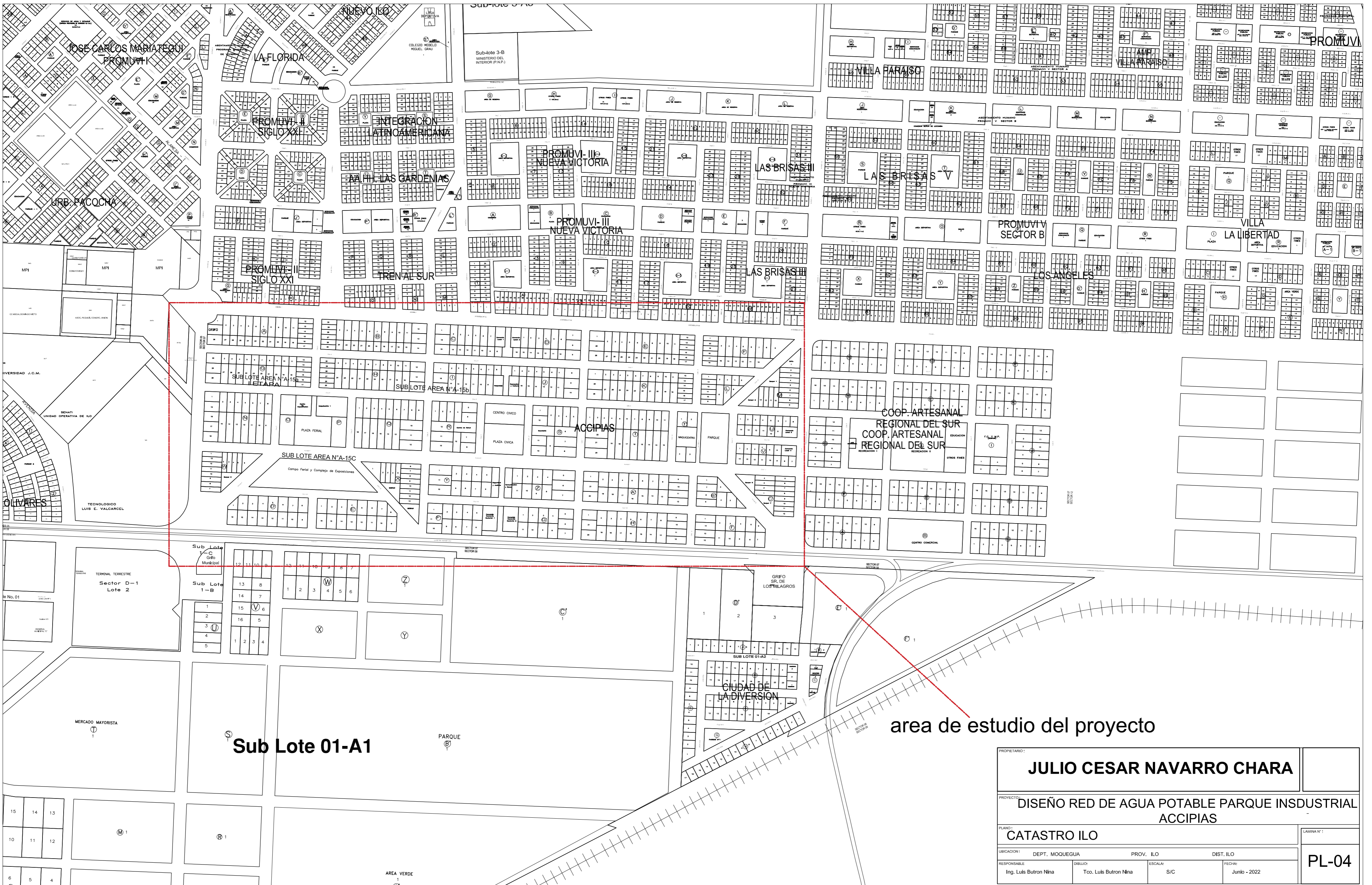
RED DE ALCANTARILLADO
CIUDAD DE ILO

Dibujo: Tco. Luis Butron Nina	Responsable: Ing. Julio Navarro Chara	Escala: S/E	Fecha: Julio - 2022
----------------------------------	--	----------------	------------------------

LEYENDA	
TUBERIA PVC Ø 200 mm	Ø 200 mm
TUBERIA PVC Ø 250 mm	Ø 250 mm
TUBERIA PVC Ø 315 mm	Ø 315 mm
TUBERIA PVC Ø 355 mm	Ø 355 mm
TUBERIA C.S.N. Ø 10"	Ø 10" C.S.N.
TUBERIA C.R. Ø 12"	Ø 12" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 14"	Ø 14" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 18"	Ø 18" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 20"	Ø 20" C.R.
TUBERIA C.R. Ø 24"	Ø 24" C.R.
TUBERIA A.C. Ø 10"	Ø 10" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 20"	Ø 20" A.C.
TUBERIA A.C. Ø 24"	Ø 24" A.C.



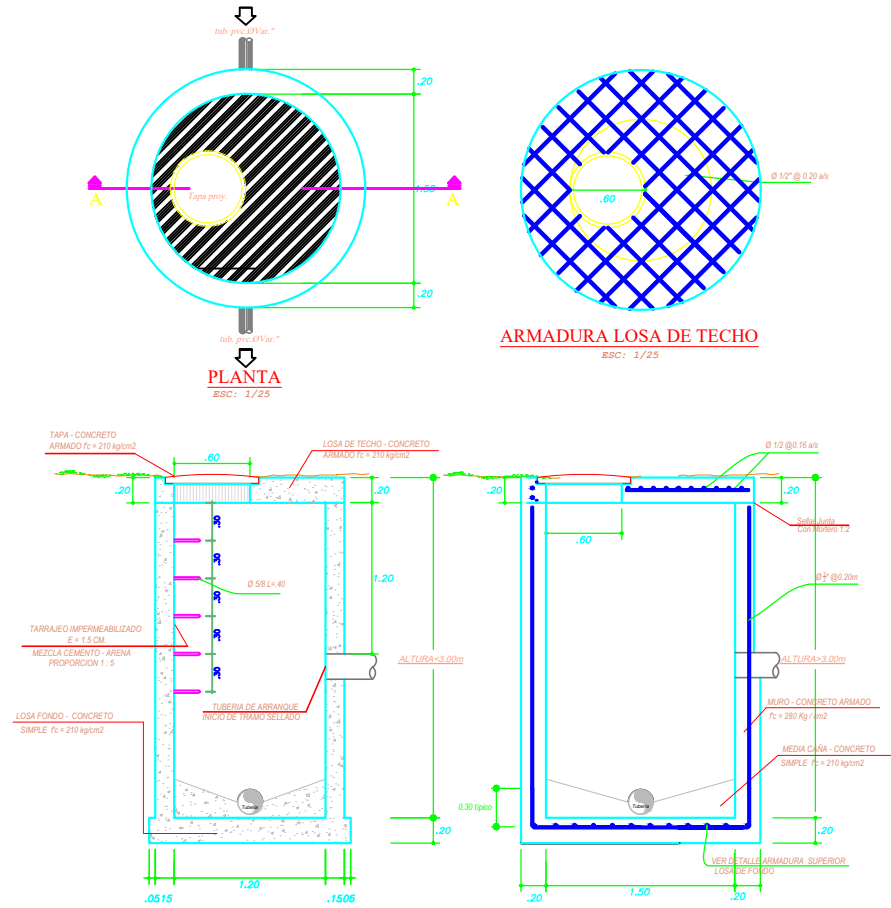
JULIO CESAR NAVARRO CHARA		
DISEÑO RED DE AGUA POTABLE PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS		
PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO		
PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO
CLIENTE	CLIENTE	CLIENTE
FECHA	FECHA	FECHA
ESCALA	ESCALA	ESCALA
HOJA	HOJA	HOJA
PL-01		



area de estudio del proyecto

PROPIETARIO:			
JULIO CESAR NAVARRO CHARA			
PROYECTO:			
DISEÑO RED DE AGUA POTABLE PARQUE INDUSTRIAL ACCIPIAS			
PLANO:			
CATASTRO ILO			
UBICACION:		PROV. ILO	DIST. ILO
DEPT. MOQUEGUA			
RESPONSABLE:	DIBUJÓ:	ESCALA:	FECHA:
Ing. Luis Butron Nina	Tco. Luis Butron Nina	S/C	Junio - 2022
			LAMINA N°:
			PL-04

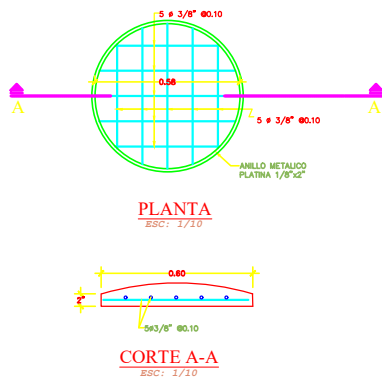
BUZON TIPO II
ALTURA > 3.00 m



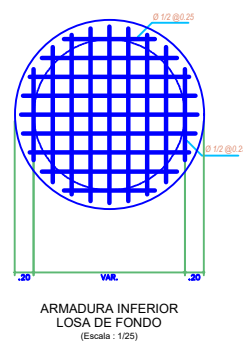
SECCION A-A
ESC: 1/25

DISTRIBUCION REFUERZO
ESC: 1/25

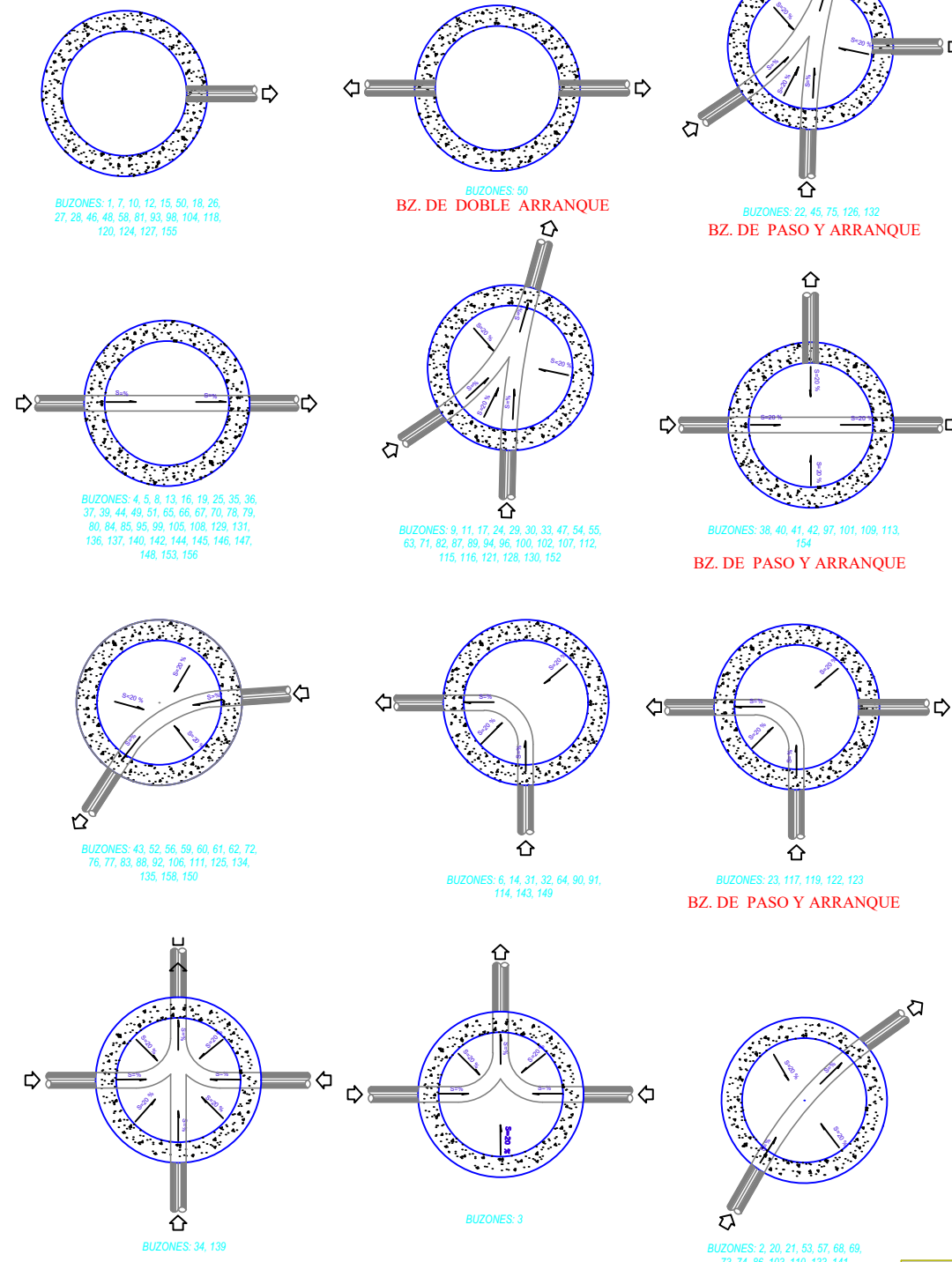
DETALLE DE TAPA DE
CONCRETO ARMADO
ESC: 1/10



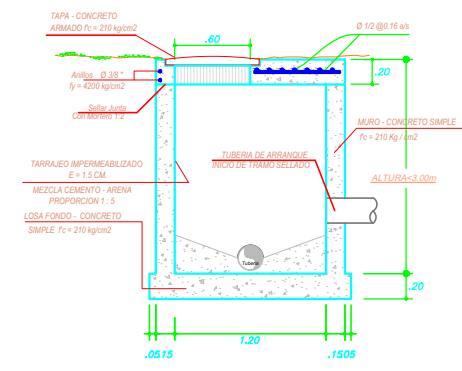
DETALLE DE REFUERZO EN
FONDO DE BUZON
ESC: 1/25



TIPOS DE MEDIAS CAÑAS
ESC: 1/25



BUZON TIPO I
ALTURA < 3.00 m



SECCION A-A
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES

TAPA Y MARCO	
MATERIAL	Concreto Armado Reforzado
CONCRETO ARMADO	
PARA BUZONES 1.20x1.00 m	
MUROS	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
LOSA DE FONDO	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
LOSA DE TECHO	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
PARA BUZONES 1.50 x 1.50 m	
MUROS	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
LOSA DE FONDO	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
LOSA DE TECHO	$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
ACERO	
	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ILO PROVINCIA S.O. REGION MOQUEGUA			
Proyecto: "DISEÑO DE BIOMANTENIMIENTO DEL PARQUE INDUSTRIAL BOQUINARI EN ILO - MOQUEGUA"			
Plano: DETALLE DE BUZONES - DEÁRGUE			
RESPONSABLE: LUIS BUITRON NINA	Diseño: LUIS BUITRON NINA	Lamina	RD-2
Localidad: ILO - MOQUEGUA	Escala: 1:60	Fecha: 2022	

PANEL FOTOGRAFICO

REALIZANDO CALCULOS PARA EL DISEÑO HIDRAULICO DE AGUA Y ALCANTARILLADO





VISITA AL CAMPO PARA VER LA REALIDAD PROBLEMÁTICA DE LA ZONA









UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el parque industrial ACCIPIAS del distrito de Ilo-Moquegua 2022", cuyos autores son NAVARRO CHARA JULIO CESAR, BUTRON NINA LUIS FRANCISCO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 24 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORONADO ZULOETA OMAR DNI: 16802184 ORCID: 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 24-08-2022 23:16:54

Código documento Trilce: TRI - 0424045