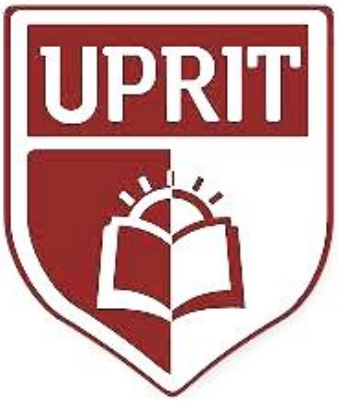
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO - NUEVO PROGRESO DE LA CHIRA – AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD 2019

TESIS:

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH: ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI

BACH: EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

ASESOR:

ING. JOSUALDO VILLAR QUIROZ

TRUJILLO - PERÚ

2020

HOJA DE FIRMAS

Ampliación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento - Nuevo Progreso De La Chira – Agallpampa – Otuzco – La Libertad 2019

Autores:

Bachiller Elvis Miller Arizaca Mamani

Bachiller Edwin Alcibiades Aroapaza Lope

_____

Ing. Enrique Durand Bazán

PRESIDENTE

_____

Ing. Guido Marín Cubas

SECRETARIO

_____

Ing. Elton Javier Galarreta Malaver

VOCAL

ÍNDICE

DEDICATORIA 6

AGRADECIMIENTO 7

RESUMEN 8

ABSTRACT 9

I. INTRODUCCIÓN 10

1.1. Realidad Problematica 11

1.2. Formulacion del problema 12

1.3. Justificacion. 13

1.4. Objetivos 14

1.4.1. Objetivo General. 14

1.4.2. Objetivos Específicos. 14

1.5. Antecedentes 15

1.6. Bases teóricas 20

1.6.1. topografia. 20

1.6.2. Clima y meteorologia. 21

1.6.3. Hidrologia. 22

1.6.4. Descripción socioeconómica del área de influencia 23

1.6.5. Servicios Básicos 24

1.6.6. Actividad Economica. 26

1.7. Definición de términos básicos 29

1.8. Formulación de hipótesis 30

1.9. Propuesta de aplicación Profesional 31

II. MATERIALES Y METODOS 35

2.1. Material 35

2.2. Material de Estudio 37

2.2.1. Población 37

2.2.2. Muestra 37

2.3. Tecnicas, procedimiento e instrumentos. 38

2.3.1. Para recolectar datos 38

2.3.2. Para procesar datos 38

2.3.3. Operaciónalizacion de variables 38

III. RESULTADOS 39
3.1. Topografía 40
3.2. Estudio de suelos 40
3.3. Estudio de fuentes de agua 40
3.4. Diseño de captación 40
3.5. Diseño de redes de conducción 41
3.6. Diseño de reservorio 41
3.7. Diseño de biodigestores 41
3.8. Estimación de costos 41
IV. DISCUSION 41
V. CONCLUSIONES 42
VI. RECOMENDACIONES 43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44
ANEXOS 46
ANEXO N°01: PANEL FOTOGRÁFICO DE LUGAR 47
ANEXO N°02: MATRÍZ DE ANÁLISIS 50
ANEXO N°03: MECÁNICA DE SUELOS 52
ANEXO N°04: ESTUDIO TOPOGRÁFICO 75
ANEXO N°05: ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA 85
ANEXO N°06: DISEÑO DEL BIODIGESTOR 94
ANEXO N°07: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE 99
ANEXO N°08: DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN 118
ANEXO N°09: ANÁLISIS DE COSTOS 135
PLANOS 137

INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS

TABLA N° 01: CALCULO DE TASA DE CRECIMEINTO DEL DISTRITO DE AGALLPAMPA……..……..……23

TABLA N° 02:RESUMEN DE METAS……34

TABLA N° 03: MATERIALES PARA LA INVESTIGACION……..……35

TABLA N° 04: PERSONAL HUMANO PARA LA INVESTIGACION……..…36

TABLA N° 05: SERVICIOS PARA LA INVESTIGACION……..……36

TABLA N° 06: SEGÚN EMPADRONAMIENTO……37

TABLA N° 07: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE……..……38

GRAFICO N°1:RESUMEN DE PRESUPUESTO……..…35

DEDICATORIA

A todos nuestros amigos y futuros profesionales quien conmemoran este trabajo, gracias al apoyo de ellos que nos brindaron durante el proceso, también a nuestros docentes quien nos brindaron la información acertada y compartieron experiencias donde nos sirvió para completar la presente tesis expuesta en las instalaciones de la universidad, quien nos dio el privilegio de su apoyo y pudimos culminar satisfactoriamente.

A nuestros amigos y compañeros de carpeta quien con su apoyo pudimos exponer nuestras dudas y diferir en lo propuesto y poder mejorar en el aspecto de presentación del presente proyecto.

Elvis Miller Arizaca Mamani

Edwin Alcibiades Aroapaza Lope

AGRADECIMIENTO

A ti Dios que nos das la oportunidad de vivir, la fuerza y la inteligencia necesaria para concluir con éxito este proyecto que es un reto para nosotros.

A nuestros padres que nos dieron la vida y nos brindan su apoyo, gracias por darnos una carrera y creer en nosotros.

Los autores

RESUMEN

Actualmente el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, tiene una red de agua instalada hace más de veinte años por FONCODES.

Respecto al saneamiento básico rural, el caserío de Nuevo Progreso La Chira, no cuenta con saneamiento básico las viviendas, tan solo cuentan con letrinas de hoyo seco, instaladas hace diez años por la Municipalidad Distrital de Agallpampa.

El servicio de agua potable cuenta con JASS, anteriormente formaba un solo caserío con Paihual y contaba con una red abierta de tubería PVC SAP de ¾" de diámetro, que alimentaba a unas veinte viviendas ubicadas en adyacencia al camino vecinal LI 790. En el año 2010 el sector Nuevo Progreso La Chira, se independiza formando un nuevo caserío, por lo tanto, la población de este nuevo caserío, se ha incrementado y por ende la demanda del líquido elemento es mayor, quedando en obsolescencia y colapsada la red existente de agua potable, dado que no puede servir a toda la población.

En resumen, este proyecto surge por la necesidad de solucionar el problema de agua y saneamiento básico del Caserío de Nuevo Progreso La Chira, lo cual ha conllevado a una baja calidad de vida de este sector, por el incremento de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y de desnutrición, agravando la ya deteriorada economía de la población.

PALABRAS CLAVES

Agua potable, Saneamiento, Abastecimiento, UBS

ABSTRACT

Currently the Caserío de New Progresso La Chira, has a water network installed more than twenty years ago by FONCODES. With regard to basic rural sanitation, the New Progresso La Chira hamlet does not have basic sanitation homes, they only have dry pit latrines, installed ten years ago by the Agallpampa District Municipality. The drinking water service has JASS, previously formed a single hamlet with Paihual and had an open network of SAP" diameter SAP PVC pipe, which fed about twenty homes located adjacent to the LI 790 neighborhood road. In the year 2010 the New Progresso La Chira sector, becomes independent forming a new hamlet, therefore the population of this new hamlet has increased and therefore the demand for the liquid element is greater, leaving the existing drinking water network obsolete and collapsing, since it cannot serve the entire population. In summary, this project arises from the need to solve the problem of water and basic sanitation of the Caserío de New Progresso La Chira, which has led to a low quality of life in this sector, due to the increase in gastrointestinal, dermal and malnutrition, aggravating the already deteriorated population economy.

KEYWORDS

Drinking water, Sanitation, Supply, UBS

I. INTRODUCCIÓN

En la Actualidad el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, tiene una red de agua instalada hace más de veinte años por los mismos pobladores.

Respecto al saneamiento básico rural, el caserío de Nuevo Progreso La Chira, no cuenta con saneamiento básico las viviendas, tan solo cuentan con letrinas de hoyo seco, instaladas hace diez años por la Municipalidad Distrital de Agallpampa.

En el año 2010 el sector Nuevo Progreso La Chira, se independiza formando un nuevo caserío, por lo tanto, la población de este nuevo caserío, se ha incrementado y por ende la demanda del líquido elemento es mayor, quedando en obsolescencia y colapsada la red existente de agua potable, dado que no puede servir a toda la población.

En resumen, esta investigación surge por la necesidad de solucionar el problema de agua y saneamiento básico del Caserío de Nuevo Progreso La Chira, lo cual ha conllevado a una baja calidad de vida de este sector, por el incremento de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y de desnutrición, agravando la ya deteriorada economía de la población de Caserio Nuevo Progreso la Chira Distrito de Agallpampa, Provincia De Otuzco, Departamento De La Libertad 2019.

1.1. Realidad Problematica

En la región de la Libertad, Provincia de Otuzco, distrito de Agallpampa, en el caserío de la Chira se cuenta con condiciones como para el desarrollo de la presente tesis, debido a que habiendo realizado la investigación correspondiente, se corrobora que la población estudiada cuenta con un sistema de agua potable y saneamiento con más de 20 años de antigüedad, por lo que la población actual se ve afectada puesto que no todos los pobladores cuentan con los beneficios del sistema que por sí solo ya se encuentra deteriorado con el pasar de los años, tal es el caso que solo 20 familias se ven atendidas y de manera deficiente puesto que no cuentan con el servicio de agua potable de forma permanente, esto se ve reflejado en el resto de la población no beneficiada.

Por tal motivo, los pobladores no beneficiados con el servicio, tienen la necesidad de almacenar este líquido vital en baldes, tanques, bidones, cilindros entre otros poniendo en riesgo la salud de los habitantes, ya que se suministran ellos mismos con agua que extraen de acequias y puquios que se encuentran en las partes más altas del caserío. Esta situación por la que pasan día a día los pobladores del caserío, es preocupante puesto que en ocasiones están expuestos a contraer enfermedades de carácter digestivo como diarreas, fiebre, entre otras; las mismas que si no son atendidas de forma oportuna, podrían formar parte del incremento de la morbilidad del lugar de estudio.

El problema surge de la necesidad básica que afronta la población en un reducido sector del caserío, siendo baja su cobertura tanto de usuarios como en caudal y frecuencia. Así mismo sabemos que el abastecimiento de agua tiene que darse con una frecuencia continua para uso doméstico. Este sistema de agua potable y saneamiento, es muy indispensable e importante puesto que usualmente son las que reemplazan las fuentes tradicionales de agua que generalmente se encuentran contaminados, como ríos y pozos que no siempre están cerca de los hogares.

Teniendo como base la realidad del actual sistema de agua potable t saneamiento, podemos concluir que la cobertura de servicio de agua es cero para la población en estudio. Esto debido en gran parte a que este sistema de agua se encuentra en mal estado con pérdida de filtración, entonces toda la población del caserío del nuevo progreso la chira se encuentra en la situación de no servida. Como toda zona rural no cuenta con una disposición sanitaria adecuada, la presente investigación es desarrollada y presentada como una alternativa de mejora en beneficio de la población.

1.2. Formulacion del problema

Pregunta general

¿En qué medida la construcción del sistema de agua y saneamiento solucionara los problemas de calidad de vida de la población del caserío la Chira del distrito de Agallpampa Provincia Otuzco departamento de la libertad 2019?.

Preguntas específicas

¿Cómo la ampliación del sistema de abastecimiento de agua influye en los beneficiarios del caserío la chira en contar con agua potable saludable en el distrito de Agallpampa Distrito de Otuzco Periodo 2019?

¿Cuál es la alternativa del uso de UBS para la mejora de Calidad de vida del caserío de la Chira Distrito de Agallpampa Provincia de Otuzco en el periodo 2019?

¿De qué manera el uso UBS ofrece ventajas para la protección también del medio ambiente del caserío La Chira Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco? ¿Periodo 2019?

1.3. Justificacion.

Para la elaboración del presente estudio se ha efectuado un reconocimiento de la comunidad en referencia, mediante visitas continuas a la zona de estudio, reuniones de coordinación previa, entrevistas con los miembros de las JASS, entrevistas con los moradores, consultas sobre la zona a intervenir, consultas sobre necesidades básicas de saneamiento e intercambio de ideas, visita y aforo del manante del Sistema, etc.

Actualmente el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, tiene una red de agua instalada hace más de veinte años por los mismos pobladores.

Respecto al saneamiento básico rural, el caserío de Nuevo Progreso La Chira, no cuenta con saneamiento básico las viviendas, tan solo cuentan

con letrinas de hoyo seco, instaladas hace diez años por la Municipalidad Distrital de Agallpampa.

En el año 2010 el sector Nuevo Progreso La Chira, se independiza formando un nuevo caserío, por lo tanto, la población de este nuevo caserío, se ha incrementado y por ende la demanda del líquido elemento es mayor, quedando en obsolescencia y colapsada la red existente de agua potable, dado que no puede servir a toda la población.

En resumen, esta investigación surge por la necesidad de solucionar el problema de agua y saneamiento básico del Caserío de Nuevo Progreso La Chira, lo cual ha conllevado a una baja calidad de vida de este sector, por el incremento de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y de desnutrición, agravando la ya deteriorada economía de la población.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Demostrar que el sistema de agua y saneamiento mejora la calidad de vida y servicios básicos del caserío La Chira del Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco la libertad 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Identificar la situación actual ya que los problemas de calidad de vida y servicios básicos en la vida de las personas.

- Realizar los estudios previos. Topografía fuentes de agua y suelos.
- Realizar los estudios de cálculo poblacional del sistema de agua.
- Diseñar las mejoras a construir el sistema de agua (captación, conducción, red de distribución, reservorio).
- Establecer costos de la solución propuesta.
- Diseñar las unidades básicas de saneamiento.

1.5. Antecedentes

Antecedentes Nacionales:

(Avila Trejo & Roncal Linares, 2014) **MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BASICO EN ZONAS RURALES PARA MEJORAR SU CALIDAD DE VIDA**.

Sostiene que el crecimiento con democratización que el Perú se compromete a lograr para el 2021 incluye el acceso equitativo a servicios fundamentales de calidad (educación, salud, agua, Saneamiento, Electricidad, telecomunicaciones, viviendas y seguridad ciudadana). Para alcanzarlo, se requiere estrategias políticas que convoquen por igual al Estado y la iniciativa privada. También considera imprescindible al acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad. En la actualidad, la población con acceso al servicio regular de agua es 68.6%. El Plan Bicentenario se Propone dar este servicio al 85% de la población en el año 2021. A su vez solo el 53.3% de la

población tiene acceso a redes de alcantarillado En el 2021 debería ser 79%. La cobertura nacional de agua Potable en el 2007 alcanzo 70% de la población y la de alcantarillado 52.7% en el 2009 se elevó al 72.6% y a 56.5% respectivamente. Entre los años 2008 y 2009. Los programas para construcción de redes de agua y alcantarillado han beneficiado a una población cercana a los dos millones de personas.

Que, en atención a lo previamente señalado, es deber del estado brindar a las personas humana el acceso al agua y saneamiento, protegiendo y garantizando su derecho a la vida. Este derecho debe plantearse como una prestacional cuya efectividad depende de la acción del estado.

(Nina, 2017) EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE DISEÑO SOSTENIBLE DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE KARINA – CHUCUITO - PUNO

Afirma que al realizar la evaluación de 74 UBS de hoyo seco ventilado, considerando las siguientes variables: frecuencia de limpieza, estado del tubo de ventilación, estado de la puerta, estado de techo, señal de hoyo en colapso, señal de entrada de agua de lluvia, terreno, nivel del contenido de hoyo, limpieza de UBS, olor de UBS, presencia de insectos, distancia de la UBS a la casa; el 60.00% de las UBS nunca se limpiaron, un 43.24% tiene el tubo de ventilación en regular estado, es decir, tienen tubo de ventilación pero se encuentran en mal estado, el 43.24% de las UBS tienen su puerta en buen estado, el 63.51% de las tienen su techo en regular estado, es decir, tienen techo pero en mal estado, el 81.08%

de las UBS presentan grietas visibles en el pozo o hoyo, el 78.38% presenta señales de entrada de agua de lluvia, un 63.51% de las UBS se encuentra en un área no inundable, un 70.27% de los pozos se encuentra medio completo, el 56.76% de las UBS se encuentra muy sucia, el 45.95% presenta olor fuerte, se vio que el 56.76% de las UBS presenta poca presencia de insectos, a pesar de que las UBS tienen un porcentaje alto de olor fuerte, el 79.73% de las se encuentra a más de 20 metros de la casa; el alto porcentaje de la presencia insectos, la no limpieza de las UBS, producen malos olores y esto un rechazo a las UBS de hoyo seco.

(Almestar & Mayra, 2019) MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE PUERTO ETEN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Afirman que la realización de este tipo de trabajos contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población de dicha localidad, ya que este distrito presenta discontinuidad en el suministro de agua potable, mientras que, en el alcantarillado, algunos buzones han colapsado por la colmatación que no permiten la evacuación adecuada de las aguas residuales hacia una laguna natural sin ningún tipo de tratamiento. En consecuencia, se genera un grave problema para toda la población, debido a las múltiples enfermedades que causa y desencadena dicha contaminación, que se propaga fácilmente entre los habitantes de la mencionada localidad, por lo que se plantean soluciones con el presente

proyecto, teniendo en cuenta cada uno de los componentes deficientes determinados en la evaluación de estos sistemas esperando brindar un servicio eficiente.

Antecedentes Internacionales

(Mallick, Mandal, & Chouhan, 2020) IMPACT OF SANITATION AND CLEAN DRINKING WATER ON THE PREVALENCE OF DIARREA AMONG THE UNDER-FIVE CHILDREN IN INDIA

Nos dan a conocer la importancia de las instalaciones de agua y saneamiento, frente al estado de salud de las personas. Afirman que la prevalencia de diarrea entre los niños menores de cinco años es el problema predominante en el desarrollo de países, incluso en la India también. La disponibilidad de instalaciones mejoradas de agua potable y saneamiento puede ayudar a reducir la prevalencia de diarrea.

Este estudio tiene como objetivo establecer una asociación entre la prevalencia de diarrea entre niños menores de cinco años con la disponibilidad de instalaciones mejoradas de agua potable y saneamiento.

Nuestro estudio ha indicado que la mejora de las instalaciones de saneamiento tiene un impacto en la reducción de Prevalencia de la diarrea en niños menores de cinco años en la India. Pero debido a la máxima cobertura de agua mejorada, no ha mostrado tal impacto en la prevalencia de la diarrea. Entre las demás variables socioeconómicas la edad del niño, el sexo, el orden de nacimiento, la casta, religión,

residente, edad de la madre, índice de riqueza también tiene un impacto profundamente arraigado en la prevalencia de la diarrea.

Entonces los formuladores de políticas deben enfocarse en la cobertura y utilización adecuadas de las instalaciones de saneamiento y expandir la conciencia entre las masas.

(Chan, y otros, 2020) CLIMATE ADAPTATION FOR RURALWATER AND SANITATION SYSTEMS IN THE SOLOMON ISLANDS: A COMMUNITY SCALE SYSTEMS MODEL FOR DECISION SUPPORT

Afirman que la prestación de servicios de agua y saneamiento es un desafío en entornos rurales con escasez de datos en los países en desarrollo. En este artículo desarrollamos un modelo de red de creencias bayesianas que respalda la toma de decisiones para aumentar la disponibilidad de agua potable en cinco comunidades rurales propensas a inundaciones en las Islas Salomón. Recolectamos cuantitativos datos de encuestas de hogares y conocimiento cualitativo cultural y ambiental a través de grupos focales comunitarios discusiones. Combinamos estos datos para desarrollar nuestro modelo, que simula el estado de ocho fuentes de agua y diez tipos de saneamiento y cómo se ven afectados por la temporada y los eventos extremos. Identificamos cómo el clima y las prácticas actuales pueden amenazar la disponibilidad de agua potable para comunidades remotas. Modelización del clima y los escenarios de intervención indican que la seguridad hídrica podría mejorarse mejor mediante un aumento del agua de lluvia cosecha (suponiendo una instalación y un mantenimiento adecuados). Estos hallazgos destacan cómo un modelo de sistemas puede identificar vínculos entre el agua y el saneamiento y mejorar su

comprensión, el comportamiento de la comunidad y los impactos de los eventos extremos.

(Nakagiri, A,. Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., &Kansiime, F.;, 2015) En muchas áreas urbanas pobres del África subsahariana (SSA), se satisface la demanda de eliminación de excretas humanas, predominantemente mediante letrinas de pozo. Este estudio tuvo como objetivo determinar el estado de las letrinas de pozo (diseño, construcción, operación y mantenimiento) y su influencia en el rendimiento de las letrinas (molestias por el llenado, el olfato y los insectos). El estudio se llevó a cabo en 130 letrinas de pozo en áreas urbanas pobres típicas de Kampala, Uganda. Los datos sobre diseño, construcción, uso, operación y rendimiento de las letrinas de pozo se recopilaron mediante entrevistas, observaciones y mediciones; y analizado por estadística descriptiva, análisis bi-variate y regresión logística.

1.6. Bases teóricas

1.6.1. topografia.

La Provincia de Otuzco y específicamente el Distrito de Agallpampa, tiene un territorio accidentado, cuya causa se encuentra en la Cordillera Central de los Andes, que la atraviesa longitudinalmente de SE a NO, a lo largo de una extensión aproximada de 115 km.

Tiene una topografía variada con zonas de grandes y agrestes pendientes y otras como en la zona de la ciudad que tiene una topografía que va de ligeramente ondulada a ondulada.

En referencia al Caserío de Nuevo Progreso La Chira, se tiene que a lo largo del camino vecinal LI 790, en dirección sureste a noreste hasta el sector donde se ubica la Iglesia Evangélica, el relieve es relativamente inclinado con pendientes que van desde el 1% hasta 2.5%; y con una notoria pendiente positiva en dirección sur a norte. Este relieve, permite que el sistema de agua potable sea eficiente por gravedad.

1.6.2. Clima y meteorologia.

Es importante conocer la región natural en la que se encuentra el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, para poder caracterizar su climatología. Es así que, de acuerdo al levantamiento topográfico, se tiene que el Caserío de Nuevo Progreso La Chira se encuentra entre los 3,502 msnm y 3,529 msnm, respectivamente; con una altura de 3,555 msnm en el sector central del caserío, zona donde presenta una mayor consolidación de viviendas.

De acuerdo al Mapa de Unidades Climatológicas Otuzco (Gobierno Regional de La Libertad, a través de La Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial), se puede establecer que el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, tiene un clima semiseco, semifrío y húmedo.

Desde el punto de vista de la pluviosidad, como en toda la región andina del Perú, se divide en dos estaciones muy marcadas: una de lluvias abundantemente fuertes durante los meses de noviembre a abril, y otra estación de sequía relativa durante el resto del año.

1.6.3. Hidrologia.

El estudio hidrogeológico del Boletín N° 50 Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Riesgo Geológico en la Región La Libertad”, se tiene que la Provincia de Otuzco cuenta con tres cuencas hidrográficas:

La Provincia de Otuzco posee 3 cuencas hidrográficas:

- **La Cuenca del Río Moche:** en esta cuenca se ubican los distritos de Otuzco, Salpo, Mache y Agallpampa.

- **La Cuenca del Río Chicama:** en donde se ubican los distritos de Charat, Huaranchal y Usquil.

- **La cuenca de río Sinsicap:** en donde se ubican los distritos de La Cuesta, Paranday y Sinsicap. En el área de influencia se identifica que las captaciones se ubican:

    - Captación 01: 9127520.93 N/781990.83 E 3,689.75 (msnm)
    - Captación 02: 9127437.25 N/ 782077.83 E (3,660.04msnm)
    - Captación 03: 9128141.67 N/782214.59 E (3,652.12 msnm)

1.6.4. Descripción socioeconómica del área de influencia

POBLACION

De acuerdo al Estudio de Diagnóstico y Zonificación de La Provincia de Otuzco, elaborado por La Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional La Libertad, la población del Caserío de Nuevo Progreso La Chira al año 2010, fue de 229 personas.

Teniendo como referencia los Censos Nacionales del 1981, 1993 y 2007, calculamos la tasa de crecimiento distrital.

TABLA N°01: CALCULO DE TASA DE CRECIMEINTO DEL DISTRITO DE AGALLPAMPA

Años	1998	1993	2007
POBLACION	7620	9656	9802
TASA DE CRECIMIENTO		1.99	0.11
TASA PROMEDIO	0.98		

Fuente: CENSO INEI

La Tasa de Crecimiento en los períodos Censales 1981 – 1993 y 1993 – 2007, es de 1.99% y 0.11 % respectivamente, con una tasa promedio distrital de 0.98%. Valor similar a la considerada en el TABLA N° 33 del “Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Otuzco” – Gobierno Regional La Libertad.

Proyectamos la población del Caserío de Nuevo Progreso La Chira al año 2016, teniendo como referencia la población al 2010 y la Tasa de Crecimiento Distrital de 0.98%.

VIVIENDA

De acuerdo a la información levantada en el Caserío Nuevo Progreso La Chira se tienen 60 familias con un número similar de viviendas, un Local Comunal y dos Iglesias Evangélicas.

Las viviendas son de dos niveles a excepción de unas diez viviendas que son de un nivel. El material predominante de las edificaciones es el adobe revestido en muros, pisos de cemento en los primeros niveles y de madera en los segundos niveles, techos de doble pendiente de caña con barro y tejan andina artesanal.

Por la versión del Agente Municipal, la condición de las viviendas es de propia, construidas generalmente por ellos mismos o agrupándose en condición de mita.

1.6.5. Servicios Básicos

Sistema de Agua Potable

De acuerdo al Censo del 2007, el Distrito de Agallpampa, cuenta con 2,214 viviendas, donde el 93.41% de ellas se encuentra en la zona rural del distrito. De acuerdo al TABLA, se percibe que las carencias del servicio se dan en la zona rural, cuya cobertura del servicio, mediante redes de agua potable, es del 39.89%, y un 60.11% lo hace de acequias, quebradas o manantiales.

Ante la carencia del servicio, la población en zonas rurales, disponen del agua de acequias y del sub suelo, para el consumo humano.

Estos índices demuestran que la población rural se encuentra vulnerable a enfermedades infecciosas y parasitarias, por el consumo de agua contaminada, situación que alcanza al Caserío de Nuevo Progreso La Chira, donde cuentan con un servicio deficiente.

Sistema de Alcantarillado

Del total rural, solo el 2.03% de viviendas cuenta con servicio de alcantarillado y el 49.85% con letrina y/o pozo. Esto refleja el grado de abandono en la se encuentra los caseríos del Distrito de Agallpampa.

Esta situación alcanza al Caserío de Nuevo Progreso La Chira, donde la mayoría de las viviendas cuentan con letrinas tipo hoyo seco, pero que, por su antigüedad y uso, muchas de ellas se encuentran abandonadas, por colmatación del silo y el estado de la cabina. Esto conlleva a que la población realice sus necesidades fisiológicas en los campos de cultivos o cercanos a ellos, originando la contaminación del suelo y agua del caserío.

Sistema de Alumbrado y Energía

Del total rural, solo el 33.22% de viviendas cuenta con servicio electricidad. Situación, que actualmente se está revirtiendo, dado que HIDRANDINA, se encuentra ejecutando tendidos eléctricos a muchos pueblos del distrito.

El Caserío de Nuevo Progreso La Chira cuenta con este servicio desde más de cinco años.

1.6.6. Actividad Economica.

Actividad Agrícola:

La agricultura de la Provincia de Otuzco, como gran parte de agricultura andina, es de subsistencia. De acuerdo a información del Censo Agropecuario de 1994, el Distrito de Agallpampa posee 25,856 Ha destinadas a uso agrícola, pastos naturales, montes y bosques y terreno no cultivable, que correspo-nde a un 12.25% del total provincial.

En la campaña agrícola 2013 – 2014, del Distrito de Agallpampa, los cultivos más significativos fueron la papa, cebada, y trigo; y otros como la avena forrajera, chocho o tarhui, los pallares y maíz. Los cuales son comercializados en los mercados del Otuzco y de Trujillo. En el área de influencia la producción agrícola se basa en papa, trigo y tarhui, cuya rentabilidad es baja.

Actividad Ganadera:

La Provincia de Otuzco, dada su importante dotación de suelos para pastos, ha mantenido del tiempo una vocación ganadera en las especies de vacunos, caprinos. Ovinos y porcinos fundamentalmente, además de la crianza de animales menores como cuyes, gallinas y patos.

Históricamente, El Distrito de Agallpampa, ha sido una zona productora y comercializadora de ganado, básicamente de ganado vacuno, dirigido hacia mercados externos como Chimbote, Trujillo y Huamachuco. Su auge decayó después de la Reforma Agraria, perdiéndose la pureza de la raza, hasta devenir en productor de ganado criollo de bajo rendimiento.

Respecto a la actividad ganadera en el Área de Influencia, por información de los pobladores, es de subsistencia y en algunos casos transportan sus animales a Agallpampa, por que los costos de transporte son elevados.

Actividad Minera:

La provincia de Otuzco, tiene importantes recursos minerales, especialmente los ubicados en los distritos de Salpo, Huaranchal, Usquil, donde existen minas de Plata, Plomo, Antimonio, Carbón de piedra y otros minerales aún sin explotar.

En el distrito de Agallpampa no se encuentran actualmente mineras formales o informales que exploten productos minerales, pero perciben colateralmente el perjuicio ambiental de la minería informal que se desarrolla en el vecino distrito de Salpo, ya que mineros informales utilizan el agua del río Motil para su proceso de producción, contaminando con metales pesados este río (por lo tanto, también el río Moche)

En el Área de Influencia, no existe actividad minera.

Actividad Pesquera:

La Provincia es poseedora de muchas lagunas y espejos de agua, repartidos a lo largo y ancho de su territorio. No existe registro pormenorizado de ellas, pero a base de información recogida en los talleres distritales y provincial, se presume que deben existir un mínimo de 100 lagunas de aguas permanentes y limpias, que unidas a los ríos que en su mayoría son afluentes de los ríos Moche y Chicama, constituyen reserva explotable y renovable para la actividad acuícola: truchas, carpas y tilapias.

En el Distrito de Agallpampa, la crianza de trucha, se da de manera artesanal, básicamente para venta en restaurantes ecológicos, en zonas como Motil y en la misma ciudad de Agallpampa.

En el Área de Influencia, no existe actividad de crianza de peces.

Actividad Turística:

El flujo de turistas que recibe la Provincia de Otuzco, son del tipo religioso en veneración de la Virgen de la Puerta.

En el Distrito de Agallpampa, existe un flujo turístico, del tipo ecológico.

En resumen, se tiene que el Distrito de Agallpampa, tiene una población económicamente activa (PEA) de 1,647 con un índice provincial de 8.29%, donde el ingreso promedio es de S/. 700

Nuevos Soles mensuales, proveniente de la actividad ganadera y comercial.

El índice de carencias del Distrito de Agallpampa, de acuerdo al mapa de pobreza 2006 – FONCODES, se ubica en el sétimo lugar en la provincia, con un mejor desarrollo humano. Con un quintil de pobreza de uno. Esto se debe a la potencialidad agrícola, ganadera y minera.

1.7. Definición de términos básicos

Red de Abastecimiento de Agua:

Es un sistema de obra de ingeniería conectada, puede ser sistema abierto o cerrado. Que permite llevar agua potable hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, comunidad o a una zona rural relativamente densa. **"Civiles Ingenieros y Construcción, Pedro Rodríguez Ruiz"**

Caserío:

Conjunto de casas en el campo que no constituyen un pueblo, estas mayormente están dispersas.

Empadronamiento:

Empadronamiento viene a ser el documento donde consta los participantes de algún lugar con un fin determinado, con para el presente proyecto se basa en el empadronamiento para determinar los futuros diseños del proyecto.

La Chira

Es uno de los cuatro caseríos de Agallpampa que Geográficamente se delimita con el Caserío de Cushcanday, por el Norte; por el sur, con el Caserío de La Morada Tres Ríos; por el Noroeste, con el Caserío de Santa Rosa; y por el Noreste, con el Caserío de San Juan de Miraflores.

1.8. Formulación de hipótesis

Planteamiento de la Hipótesis

- Si ejecutáramos la Ampliación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento - Nuevo Progreso De La Chira – Agallpampa – Otuzco – La Libertad 2019

- Existen varias alternativas en tipos de abastecimiento de agua que a su vez influye en las mejoras de protección de la calidad de vida de los pobladores del caserío Nuevo Progreso la Chira Distrito de Agallpampa, periodo 2019.

- Existe un alto nivel de alternativa del uso de UBS para evitar enfermedades diarreicas de los pobladores del caserío La Chira, periodo 2019.

- Existe un grado de significancia que en el uso de sistema de agua ofrece ingresos económicos y estabilidad e higiene y salud de la población caserío La Chira Distrito de Agallpampa, periodo 2019.

1.9. Propuesta de aplicación Profesional

Infraestructura de sistema Agua

- **Red de Agua y Conexiones Domiciliarias**

  Red de Agua:

  Suministro e instalación de 30 ml de tubería PVC C10 1", para red conducción; 340 ml de tubería PVC C10 1.5 para red de aducción; y 527 ml de tubería PVC C10 1.5" y 1,145.13 ml de tubería PVC C10 ¾", para red de distribución.

  Red de Conexiones Domiciliarias:(63 und)

  Suministro e instalación de 63 conexiones domiciliarias, con tubería PVC C10 1/2".

- **Obras Complementarias**

  Captación: (03und)

  Construcción de caja de captación de 1.70x1.50 m2, con área de encauzamiento trapezoidal, compuesto por losa de fondo y placas de concreto reforzado de f'c=175 kg/cm2 de resistencia. Se complementa con caseta de válvula.

  Cámara Distribuidora de Caudales: (01und)

  Construcción de una cámara distribuidora de caudales, de 1.40x1.30 m2, con losa de fondo y placas de concreto simple de f'c=175 kg/cm2 de resistencia.

Cámara Rompe presiones Tipo VI: (02und)

Construcción de dos cámaras rompe presión, de 0.80x0.80 m2, con losa de fondo y placas de concreto simple de f'c=175 kg/cm2 de resistencia.

Cámara Rompe presiones Tipo VII: (01und)

Construcción de una cámara rompe presión, de 0.80x0.80 m2, con losa de fondo y placas de concreto simple de f'c=175 kg/cm2 de resistencia.

Válvula de Purga: (04und)

Construcción de cajas para válvulas de purga, de 0.80x0.80 m2, con losa de fondo y placas de concreto simple de f'c=140 kg/cm2 de resistencia. Se complementa con válvula de 1/2".

Válvula de Control: (01 und)

Construcción de cajas para válvulas de control, de 0.80x0.80 m2, con losa de fondo y placas de concreto simple de f'c=140 kg/cm2 de resistencia. Se complementa con válvula de 1" (01 und) y ¾" (10 und) respectivamente.

Reservorio de 2 m3: (01und) y 6 m3: (01und)

Construcción de un reservorio apoyado para 2 m3 y 6 m3 de almacenamiento, de base cuadrada, con una altura de agua de 1.20 m y de 1.70 m de altura total. Con losa de fondo, techo y placas de concreto reforzado de f'c=210 kg/cm2 de resistencia. La Base

tendrá un espesor de 0.30 m y 0.15 m el techo; los muros tendrán un espesor de 0.20 m. Se complementa con caseta de válvula.

Infraestructura Sanitaria

Obras de Saneamiento

Unidad Básica Sanitaria (63 und):

Construcción de 63 módulos de servicio higiénico de 1.80 x 2.10 m de área con vereda perimetral, compuesta:

- Para vivienda: inodoro, lavatorio, ducha y lavadero.
- Para las Iglesias y Local Comunal: tres inodoros, 03 lavatorios

La Cimentación será de concreto ciclópea, tanto para cimientos como sobrecimientos, albañilería confinada en aparejo de soga, con columnas y vigas de concreto armado de 175 kg/cm2 de resistencia. El techo será se planchas de fibrocemento sobre listones de madera tornillo. El acabado final será con muros enlucidos y pintados con esmalte sintético.

El Piso será de cemento pulido. La carpintería de vanos será de madera tornillo con vidrios doble nacional transparente en ventana. Los aparatos sanitarios serán de losa blanca, con grifería metálica de fabricación nacional. El Lavadero será de granito y se ubicará en el exterior de la USB. La Instalación eléctrica será por tubos en techos con luminaria tipo foco ahorrador. En todo el perímetro se dispone de una vereda de 1.0 m en el frente y donde se ubicará el lavadero; el resto será de 0.50 m de ancho.

Tanque Biodigestor (63 und):

Instalación de tanque Biodigestor de PVC de 1300 lt de capacidad, enterrado a una distancia no mayor de 5.0 m de la USB.

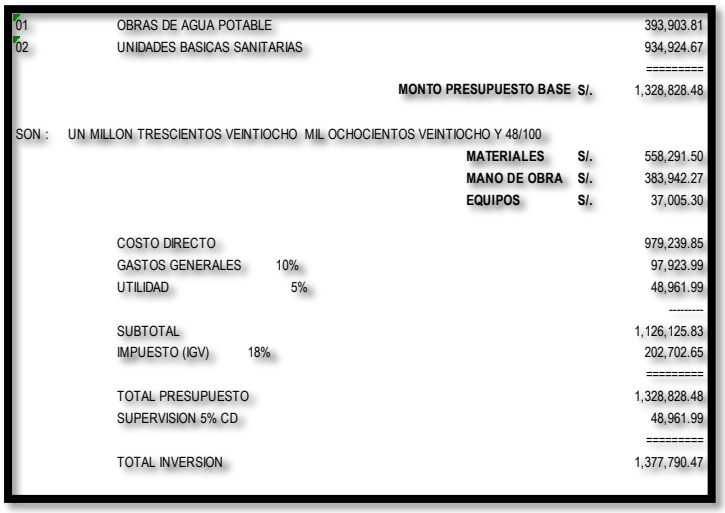
Pozo de Percolación (63 und):

Construcción de pozo de percolación de 2.00 m de diámetro interior por una altura efectiva de 2.20 m. Con muros de ladrillo de arcilla corriente en aparejo de soga, con juntas verticales huecas, cimentados en un anillo de concreto simple tipo ciclópeo. El techo será de concreto armado de resistencia de f'c=175 kg/cm2. Se complementa con filtros verticales adyacentes exteriormente al muro y en el fondo del pozo con gravas graduadas que van de 1" a ½".

TABLA N° 02: RESUMEN DE METAS

COMPONENTES	METAS
INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE	
REDES	
Conducción	30.00 m
Aducción	340.00 m
Distribución	1672.13 m
CONEXIONES DOMICILIARIAS	
Viviendas	60.00 und
Otros	3.00 und
OBRAS COMPLEMENTARIAS	
Reservorio (6 m3)	1.00 und
Reservorio (2 m3)	1.00 und
Captación	3.00 und
Cámara Distribuidora de Caudales	1.00 und
C. Rompepresión Tipo VI	2.00 und
C. Rompepresión Tipo VII	1.00 und
Válvula Purga	4.00 und
Válvula Aire	0.00 und
Válvula Control	1.00 und
INFRAESTRUCTURA SANITARIA (USB)	
Viviendas	60.00 und
Otros	3.00 und
GESTION DE SERVICIOS	
Capacitación JASS	1.00 und
EDUCACION SANITARIAS	
Educación Sanitaria	60.00 familias

GRAFICO N°1: RESUMEN DE PRESUPUESTO



01	OBRAS DE AGUA POTABLE		393,903.81
02	UNIDADES BASICAS SANITARIAS		934,924.67
			=========
		MONTO PRESUPUESTO BASE S/.	1,328,828.48
SON :	UN MILLON TRESCIENTOS VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTIOCHO Y 48/100		
		MATERIALES S/.	558,291.50
		MANO DE OBRA S/.	383,942.27
		EQUIPOS S/.	37,005.30
	COSTO DIRECTO		979,239.85
	GASTOS GENERALES 10%		97,923.99
	UTILIDAD 5%		48,961.99

	SUBTOTAL		1,126,125.83
	IMPUESTO (IGV) 18%		202,702.65
			=========
	TOTAL PRESUPUESTO		1,328,828.48
	SUPERVISION 5% CD		48,961.99
			=========
	TOTAL INVERSION		1,377,790.47

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Material

a.) TABLA N°03: MATERIALES PARA LA INVESTIGACION

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
MATERIALES Y EQUIPOS				
Estación total	día	2.00	120.00	240
Miras	día	2.00	40.00	80
Jalones	día	2.00	40.00	80
Carretillas	día	6.00	20.00	120
Nivel topográfico	día	2.00	80.00	160
GPS	día	4.00	20.00	80
Camioneta	mes	6.00	5000.00	30000
TOTAL DE PRESUPUESTO				**30,760.00**

Fuente: Elaboración Propia.

b.) TABLA N°04: PERSONAL HUMANO PARA LA INVESTIGACION

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
RECURSO - PERSONAL				
Topógrafo	mes	2.00	2500.00	5000
Cadista	mes	3.00	1500.00	4500
Ingeniero especialista en metrados	mes	2.00	3000.00	6000
Ingeniero Hidráulico	mes	1.00	4000.00	4000
ingeniero especialista en presupuesto	mes	2.00	2500.00	5000
Técnico en Edificaciones	mes	4.00	2200.00	8800
TOTAL DE PRESUP'UESTO				**33,300.00**

Fuente: Elaboración Propia.

c.) TABLA N°05: SERVICIOS PARA LA INVESTIGACION

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
SERVICIOS				
Empastados y anillados	Unid.	4.00	3.50	14
Copias	Hjas.	295.00	0.10	29.5
Ploteos	Lam.	20.00	4.00	80
Agua	mes	6.00	50.00	300
Luz	mes	6.00	50.00	300
internet	mes	6.00	150.00	900
Movilidad	Psje.	6.00	20.00	120
Red de telefonía	mes	6.00	80.00	480
TOTAL DE PRESUPUESTO				**2,223.50**

Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Material de Estudio

2.2.1. Población

La investigación se realizó bajo el diseño no experimental, descriptivo correlacional.

Para el presente estudio se consideró sobre población a los pobladores de las zonas afectadas siendo un total de 240 colaboradores en la localidad de la Chira.

P= 60 familias colaboradores en la localidad de la Chira.

TABLA N°06: SEGÚN EMPADRONAMIENTO

Zonas	Pobladores
La chira	60
Total de pobladores	**60**

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.2. Muestra

Tamaño de la muestra

La presente investigación es de carácter no probabilístico por lo que las muestras se recogen en un proceso que nos brindan todos los pobladores.

El muestreo de por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos dada la con veniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.



$Pf = Pi\ (1 + r)^{t}$

pf :poblacion futura r : tasa de crecimiento

Pi :poblacion actual t : periodo de diseño

P actual = **105 habitantes.**

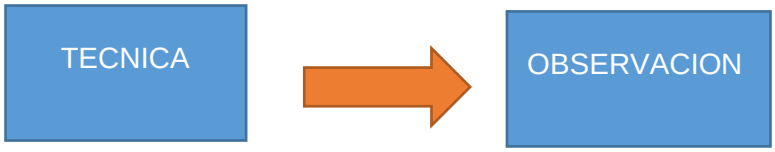
Tasa de Crecimiento = 0.98% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2, 3,20)

2.3. Tecnicas, procedimiento e instrumentos.

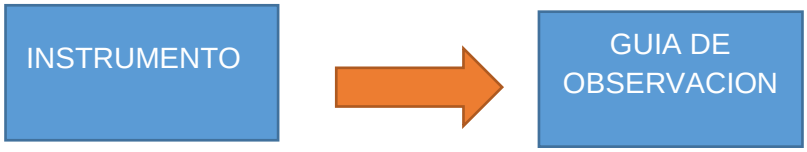
2.3.1. Para recolectar datos

La técnica utilizada en la siguiente investigación es la observación por que mediante esta se podrá visualizar la situación real, clasificando y consignando la información de acuerdo al problema en estudio.



2.3.2. Para procesar datos

Se utilizará la guía de observación para llevar un registro de la falta de componentes del sistema y equipos de topografía para el desarrollo y diseño del sistema.



2.3.3. Operaciónalizacion de variables

TABLA N°07: Operacionalización de la variable

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	Ítems
Diseño del Sistema de Agua Potable	Un adecuado planteamiento a una realidad de los tipos de sistemas de abastecimiento de agua	Se utilizará los instrumentos adecuados para una	Recaudación de información	Búsqueda en internet	Rutas y accesos al caserío
				Revistas y diarios informativos	Antecedentes informativos del sector.
			Visita a campo	Movilidad	Traslado al lugar de la investigación.

	potable que conlleva a una mejora de calidad de vida, salud y medio ambiente de una determinada población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe de cumplir con los diseños óptimos y normas vigentes para su adecuado uso y operación	investigación preliminar de la problemática que afecta a dicha población estudiada		Viáticos	Gastos de alimentación, hospedaje etc.
			Aforos realizados	Método volumétrico	Este método se realiza en un recipiente entre el tiempo estimado en q se llena.
				Caudales	Tener en cuenta los caudales de diseño.
			Redacción del informe.	Recopilación de la información en campo	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
				Redactar lo investigado	Plasmarlo en un informe en Word.
			Presentación de informes del proyecto de investigación.	Impresiones del informe	Impresión, anilladlo, empastados y copias de la investigación
				Publicación	Día de la presentación del informe de tesis.

Fuente: Elaboración Propia.

III. RESULTADOS

- El Estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

- Se efectuó apoyado en la Estación Total marca Leica, con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal; obteniéndose ángulos Internos (Horizontales), y ángulos Directos (Verticales).

- Se hizo el aforamiento correspondiente a las fuentes de agua evaluando las condiciones de las fuentes de agua que si cumplen con los parametros demandantes para cubrir las necesidades de la localidad.
- A continuación se presentan los resultados de la presente investigación, tal como sigue:

3.1. Topografía

Para tener un panorama más claro del lugar de estudio y datos de interés, se muestran los resultados en el Anexo N° 04.

3.2. Estudio de suelos

Se utilizó los datos del Estudio realizado por la empresa GECONSAC, los mismos que se muestran en el Anexo N° 03.

3.3. Estudio de fuentes de agua

El estudio fue realizado por el laboratorio NKAP, acreditado por el organismo peruano de acreditación INDECOPI, tal como podemos apreciar en el Anexo N° 05.

3.4. Diseño de captación

El diseño de captación está determinado por varios aspectos que se detallan en el punto 2.02 del Anexo N° 07.

3.5. Diseño de redes de conducción

Para un adecuado desarrollo del diseño de redes de conducción, se adoptan ciertos criterios; por lo que se toma en cuenta el Anexo N° 08.

3.6. Diseño de reservorio

El diseño de captación está determinado por varios aspectos que se detallan en el punto 6 del Anexo N° 07.

3.7. Diseño de biodigestores

En cuanto al diseño, se determina una capacidad del biodigestor de 600 lts, el mencionado diseño se puede ver con detalle en el Anexo N° 06.

3.8. Estimación de costos

Para la solución propuesta, se establece un costo referencial, el mismo que se detalla en el Anexo N° 09.

IV. DISCUSION

- Las condiciones del sistema existente son razones para mejorar un sistema optimo y que garantice el funcionamiento continuo del mismo en cuestión a los diseños también es un tema de discusión las visitas a campo donde establecemos la población demandante y en lo cual en casi su mayoría las fallas de estos sistemas y deterioros son el crecimiento poblacional que casi no se lleva a cabo como son los empadronamientos de la zona.

- La condición de cimentación se evalúa en campo mediante las calicatas a cielo abierto, en lo cual se puede encontrar las densidades y capacidades admisibles de los terrenos. Como quien podemos ejemplificar en los anexos.

V. CONCLUSIONES

- Para determinar la situación actual con respecto a los problemas de calidad de vida se tuvo que estudiar la zona y plasmar nuestro propuesta para ver cómo actúa en el mejoramiento de la calidad de vida en ello mejoraremos aspectos sanitarios con los servicios que se presentan en la propuesta del diseño.
- Los estudios nos sirven para complementar que el diseño será de gran ayuda y con calidad que favorezca para el correcto funcionamiento y buen servicio**.**
- El diseño de las estructuras a emplearse para el funcionamiento del sistema de agua que se consideró se basan con gran incidencia a los estudios realizados básicos para determinar que un proyecto es seguro en su totalidad.
- Se establece un costo, el mismo que va relacionado con la solución propuesta.
- El diseño de unidades básicas de saneamiento para determinar la capacidad según el número de personas que habitan por vivienda

VI. RECOMENDACIONES

- Recomendamos las capacitaciones expuestas para el mantenimiento y mejoramiento del sistema de agua para su posterior funcionamiento y optimo desempeño, como también la educación sanitaria que se brinda a la población. En medida de los estudios realizados los estudios básicos de agua y de suelos son necesarios y fundamentales para el correcto mantenimiento del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almestar, B., & Mayra, R. (2019). MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE PUERTO ETEN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. *(Tesis de pregrado).* UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Chiclayo.

Avila Trejo, C. M., & Roncal Linares, A. G. (2014). *Modelo de red de Saneamiento Básico en Zonas Rurales: Centro Poblado Aynaca - Oyon - lima*. Obtenido de Repositorio Académico: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1141

Chan, T., M.C.MacDonald, Kearton, A., Elliott, M., Shields, K., Powell, B., . . . Hadwen, W. (2020). Climate adaptation for ruralwater and sanitation systems in the Solomon Islands: A community scale systems model for decision support. *Science of the Total Environment, 714(136681)*. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.136681

Luiz, M. B. (2018). *Propuesta Técnica de Sistema de Agua Potable y Creación de Unidades Básicas Sanitarias empleando Biodigestores, en el AA. HH huaca blanca baja, Distrito de Pacanga, Provincia de Chepen - La Libertad.* Obtenido de Repositorio de Tesis: http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4197

Mallick, R., Mandal, S., & Chouhan, P. (2020). Impact of sanitation and clean drinking water on the prevalence of diarrhea among the under-five children in India. *Children and Youth Services Review, 118(105478)*. doi:10.1016/j.childyouth.2020.105478

Ministerio de Vivienda, C. y. (2014). *OS.100, NTP. Condiciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria.* Lima.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2016). *Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural.* Lima: Resulucion Minesterial Nº 173.

Nakagiri, A,. Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., &Kansiime, F.;. (2015). Habitat International. *Performance of pit latrines in urban poor areas: A case of Kampala, Uganda*.

Nina, G. A. (2017). *Evaluación y propuesta de Diseño Sostenible de Unidades Básicas de Saneamiento en la comunidad campesina de Karina - Chucuito – Puno.* Obtenido de Repositorio Institucional UNA Puno: http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6313

Ruiz, P. R. (2008). *Abastecimientos de Agua.* mexico: Instituto Tecnologico de Oaxaca.

ANEXOS

ANEXO N°01: PANEL FOTOGRÁFICO DE LUGAR



IMAGEN N°1: Vista panorámica del lugar de la Investigación caserío La Chira



IMAGEN N°2: Vista de uno de los beneficiarios junto a su vivienda donde se plantea la alternativa de mejora de condiciones de vida en cuestión a salud y bienestar.



IMAGEN N° 3: Vista del aforo que se realiza para saber si el caudal es el apropiado para satisfacer a la población demandada.



IMAGEN N° 4: por esta parte por información de los pobladores y constatación propia pudimos presenciar un caudal promedio que podría abastecer a la población.

ANEXO N°02: MATRÍZ DE ANÁLISIS

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	*Guía De Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Abastecimiento De Agua Para Consumo Humano Y Saneamiento En El Ámbito Rural*. LIMA.	**MVCS. (2016)**	https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOL%C3%93GICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-%C3%81MBITO-RURAL.pdf
2	"propuesta técnica del sistema de Agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando Biodigestores, en el AA.HH. huaca blanca baja, distrito de pacanga, provincia de Chepén-la libertad"	**Malca Becerra R, Urbina Portilla (2017).**	http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/52/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Malca+Becerra%2C+Robert
3	Condiciones Básicas De Diseño De Infraestructura Sanitaria. Lima.	**OS.100, NTP. (2014).**	https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.100.pdf

ANEXO N°03: MECÁNICA DE SUELOS

área de estudio. El cuadro N° 1 describe las profundidades de cada calicata efectuada anteriormente.

CUADRO N° 101

PROGRESIVA	CALICATA N°	PROF. (m.)	N- FREATICO (m)
(KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4	P-1	1.50	NO SE ENCONTRO
(KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION N° 2	P-2	1.50	NO SE ENCONTRO
(KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-3	1.50	NO SE ENCONTRO
(KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-4	1.50	NO SE ENCONTRO
(KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION N°3	P-5	1.50	NO SE ENCONTRO

Para el detalle del proyecto se han efectuado las siguientes exploraciones:

2.2.2 Muestreo inalterado y disturbado

Se tomaron muestras de cada uno de los tipos de suelos encontrados en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e de identificación de los suelos.

2.2.3 Registro de excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, tipo de grano, plasticidad, consistencia, granulometría, textura, color, etc.

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

2.2.4 Nivel freático

No Se encontró nivel freático a los niveles estudiados de 1.50 m,

GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91048

2.4 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos estándar y físico mecánicos se realizaron en el Laboratorio Geotécnico de la Empresa GEOCONSAC, según a los estándares de la ASTM, tales como:

0330

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-818039 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422
- Contenido de humedad ASTM D-2216
- Limite Liquido ASTM D-423
- Limite Plástico ASTM D-424

(Ver anexo cuadro de resumen de ensayos de Laboratorio).

Cuadro resumen de ensayos de Laboratorio

CUADRO N° 02

UBICACION	CALICATA N°	PROF. (m.)	Muestra	%Gravas	%Arena	%Finos	%L.L	%I.P
(KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4	P-1	1.50	M1	1.86	66.16	31.99	38.94	24.78
(KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION N° 2	P-2	1.50	M1	3.23	67.34	29.44	37.17	22.00
(KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-3	1.50	M1	2.07	66.28	31.66	34.90	20.26
(KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-4	1.50	M1	0.95	65.57	33.49	33.91	19.95
(KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION N°3	P-5	1.50	M1	0.89	66.61	32.50	34.02	32.50

Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), según se muestra en el siguiente cuadro y en las diversas zonas en que se ha realizado exploraciones para el proyecto definitivo:

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS · PAVIMENTOS

GECONSAC S.A.C. GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

0331

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: 1052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

CUADRO N° 03

UBICACION	CALICATA N°	PROF. (m.)	CLASIFICACION (SUCS)
(KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4	P-1	1.50	ARENA ARCILLOSA (SC)
(KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION N° 2	P-2	1.50	ARENA ARCILLOSA (SC)
(KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-3	1.50	ARENA ARCILLOSA (SC)
(KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	P-4	1.50	ARENA ARCILLOSA (SC)
(KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION N°3	P-5	1.50	ARENA ARCILLOSA (SC)

3.0 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

De acuerdo a los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio se describe el siguiente perfil de suelo y de acuerdo a las zonas investigadas, conformantes del proyecto en cuestión:

3.1 Calicata P-1 KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4

En general la calicatas P-1 el suelo está conformado superficialmente por un material antrópico cubierto por cobertura vegetal de un espesor de 0.10 m. y por debajo de este material se encuentra un suelo ARENA ARCILLOSA, DE CONSISTENCIA COMPACTA EN ESTADO LIGERAMENTE HUMEDO, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS, COLOR MARRON CLARO

LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdaniva
CIP. 91018

3.2 Calicata P-2 (KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION N° 2

En general la calicatas P-2 el suelo está conformado superficialmente por un material antrópico cubierto por cobertura vegetal de un espesor de 0.10 m. y por debajo de este material se encuentra un suelo ARENA ARCILLOSA, DE CONSISTENCIA COMPACTA, EN ESTADO LIGERAMENTE HUMEDO, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS, COLOR BEIGE AMARILLENTO

0332

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

3.3 **Calicata P-3** (KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1

En general la calicatas P-3 el suelo está conformado superficialmente por un material antrópico cubierto por cobertura vegetal de un espesor de 0.10 m. y por debajo de este material se encuentra un suelo ARENA ARCILLOSA, DE CONSISTENCIA COMPACTA, EN ESTADO LIGERAMENTE HUMEDO, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS, COLOR BEIGE AMARILLENTO.

3.4 **Calicata P-4** (KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION N°1

En general la calicatas P-4 el suelo está conformado superficialmente por un material antrópico cubierto por cobertura vegetal de un espesor de 0.10 m. y por debajo de este material se encuentra un suelo ARENA ARCILLOSA, DE CONSISTENCIA COMPACTA, EN ESTADO LIGERAMENTE HUMEDO, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS, COLOR MARRON CLARO

3.5 **Calicata P-5** (KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION N°3

En general la calicatas P-5 el suelo está conformado superficialmente por un material antrópico cubierto por cobertura vegetal de un espesor de 0.10 m. y por debajo de este material se encuentra un suelo ARENA ARCILLOSA, DE CONSISTENCIA COMPACTA, EN ESTADO LIGERAMENTE HUMEDO, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS, COLOR BEIGE AMARILLENTO.

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS - AGUA - CONCRETO - PAVIMENTOS

GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

0333

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *652626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

EVALUACIÓN DE SALES EN EL SUELO

La evaluación de sales en el suelo de cimentación se ha estimado en base a los resultados de ensayos realizados son

CUADRO N° 04

No Lab.	Muestra	Prof.	S.S.T. (ppm)	Valores máximos de agresividad(ppm)
1	PC-01	1.50	400	1500
2	PC-02	1.50	600	1500
3	PC-03	1.50	500	1500
4	PC-04	1.50	700	1500
5	PC-05	1.50	700	1500

El contenido de sales solubles totales (SST) es menor a 15000 ppm., por lo que el grado de alteración no será perjudicial.

De acuerdo al reglamento del ACI-201.2R.77, del BRS DIGEST 90 (Inglesa) y del DIN 4030 (Alemana), estos valores sugieren un grado de agresividad al concreto leve en la zona de estudio lo cual implicaría un ataque leve de los agentes químicos del suelo al concreto de cimentación; recomendándose este caso el uso de Cemento Pórtland Tipo I.

3 ASPECTOS SISMICOS

La zona de estudio pertenece al distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad., la cual se encuentra dentro de la zona 3 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismoresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la Figura 3.

En cuanto a la sismicidad la zona está expuesta a un alto riesgo sísmico, especialmente a sismos superficiales de gran intensidad y magnitud. En la Figura 2 se presenta un mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas, (Alva et al, 1984). Note cómo en la zona se presentan intensidades en un rango de 6 a 8.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismo resistente según la siguiente relación:

LABORATORIO PEDOTÉCNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON SAC GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.

Ing°. Jorge L. Quirpuzoña Urdanivia
CIP. 91018

0334

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se puede concluir lo siguiente:

- De acuerdo a la exploración realizada, pruebas de campo, ensayos de laboratorio y al análisis efectuado, se concluye con lo siguiente:
- El lugar de estudio se ubica en el caserío Nuevo Progreso La Chira, Zona que pertenece al distrito de Agallpampa, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad.
- Los suelos en cuestión poseen poca cantidad de sales solubles totales (menor a 1500 ppm), por lo tanto recomendamos utilizar cemento Pórtland tipo I o Pacasmayo tipo MS en el diseño de mezclas para el concreto.
- La zona donde se asentara la obra que conforman el proyecto, constituye un suelo de arenas arcillosas (SC) . de acuerdo a la estratigrafía los parámetros de subsuelo ante excitaciones sísmicas, están designadas por la siguiente clasificación de acuerdo a las Normas Sismo - Resistentes:El factor de suelo que corresponde es S3=1.20, para un periodo predominante de Tp=1.00 s T_L=1.60 s, y Z es el factor de la zona 3 resultando Z=0.35g.
- Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.34 y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.17
- En la Figura 5 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

Trujillo, Febrero del 2016

LABORATORIO GEOTECNICO · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS · GECONSAC

GECONSAC GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

0335

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD UBICACIÓN: NUEVO PROGRESO LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016	SONDEO: PC-01

PERFIL ESTRATIGRAFICO

EXPLORACION: **A cielo abierto (calicata)** — **(KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4** — REGISTRADO POR : JLQU

N.F. (m) : **No se encontró** — REVISADO POR : JLQU

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS/AASHTO
0.10			COVERTURA VEGETAL	OL
-1,50	MAB		ARENA ARCILLOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, DE COLOR MARRÓN, EN UN ESTADO LIGERAMENTE PLASTICO, DE COMPACIDAD SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE GRAVAS, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS	SC
3,00			NAF: A PRONFUDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
5,00				

LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON S.A.C. GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Jorge L. Quinquezoa Urdanivia
CIP. 91016

OBSERVACIONES
MAB: muestra alterada en bolsa
MIB: muestra inalterada en bloque
MIT: muestra inalterada en tubo

Fol. 0341

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *957626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

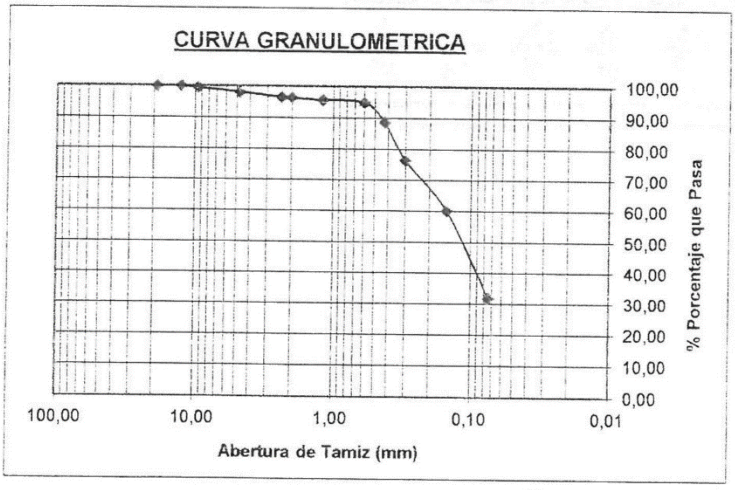
ASTM 421 - 58

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

Cantera : MATERIAL IN SITU (KM 0+000) LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION N° 4
Calicata : PC-1
Muestra : M1

Peso muestra inicial :	1000,00	gr
Peso muestra lavada :	936,03	gr
Finos perd.en lavado:	63,97	gr
Prof. :	0,20 A 1,50	m.

TAMIZ N°	ABERTURA mm	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. ACUM.	% PASA	Descripción de la Muestra
2"	50,80					Clasificación SUCS
1 1/2"	38,10					ARENA ARCILLOSA
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	(SC)
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	L.L. : 38,94%
3/8"	9,53	1,03	0,52	0,52	99,49	L.P. : 14,16%
N° 4	4,75	2,69	1,35	1,86	98,14	I.P. : 24,78%
N° 8	2,38	3,09	1,55	3,41	96,60	% Grava : 1,86
N° 10	2,00	0,50	0,25	3,66	96,35	% Arena : 66,16
N° 16	1,19	1,20	0,60	4,26	95,75	% Finos : 31,99
N° 30	0,60	1,50	0,75	5,01	95,00	
N° 40	0,425	12,56	6,28	11,29	88,72	
N° 50	0,30	24,35	12,18	23,46	76,54	
N° 100	0,15	32,54	16,27	39,73	60,27	
N° 200	0,074	56,57	28,29	68,02	31,99	
PLATO	0,00	63,97	31,99	100,00	0,00	
TOTAL		200	100,00			



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS - AGUA - CONCRETO - PAVIMENTOS
GEOTECNIA & CONSTRUCCIONES S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

N°. 0342

Urb. Villa de Contadoras Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD UBICACIÓN: NUEVO PROGRESO LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016	SONDEO: PC-02

PERFIL ESTRATIGRAFICO

EXPLORACION: **A cielo abierto (calicata)** — MATERIAL IN SITU (KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION Nº 2 — REGISTRADO POR : JLQU

N.F. (m) : **No se encontró** — REVISADO POR : JLQU

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS/AASHTO
0.10			COVERTURA VEGETAL	OL
-1,50	MAB		ARENA ARCILLOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, DE COLOR BEIGE AMARILLENTO, EN UN ESTADO LIGERAMENTE PLASTICO, DE COMPACIDAD SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE GRAVAS, SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS	SC
3,00			NAF: A PRONFUDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
5,00				

LABORATORIO GEOTÉCNICO • GECONSAC • SUELOS - AGUA - CONCRETO - PAVIMENTOS •

GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

OBSERVACIONES
MAB: muestra alterada en bolsa
MIB: muestra inalterada en bloque
MIT: muestra inalterada en tubo

0343

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *952826
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

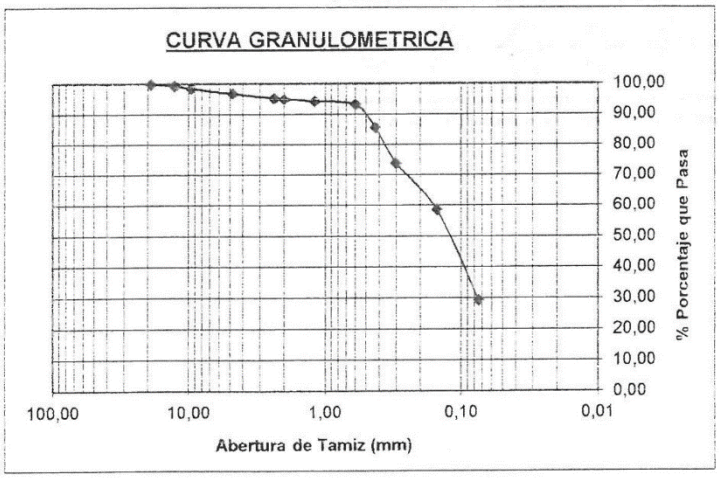
ASTM 421 - 58

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

Cantera : MATERIAL IN SITU (KM 0+420) LINEA DE DISTRIBUCION N° 2
Calicata : PC-2
Muestra : M1

Peso muestra inicial : 1000,00 gr
Peso muestra lavada : 941,12 gr
Finos perd.en lavado: 58,88 gr
Prof. : 0,20 A 1,50 m.

TAMIZ N°	ABERTURA mm	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. ACUM.	% PASA	Descripción de la Muestra
2"	50,80					Clasificación SUCS
1 1/2"	38,10					ARENA ARCILLOSA
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	(SC)
1/2"	12,70	1,15	0,58	0,58	99,43	L.L. : 37,17%
3/8"	9,53	1,85	0,93	1,50	98,50	L.P. : 15,17%
N° 4	4,75	3,45	1,73	3,23	96,78	I.P. : 22,00%
N° 8	2,38	2,89	1,45	4,67	95,33	% Grava : 3,23
N° 10	2,00	0,68	0,34	5,01	94,99	% Arena : 67,34
N° 16	1,19	1,35	0,68	5,69	94,32	% Finos : 29,44
N° 30	0,60	2,20	1,10	6,79	93,22	
N° 40	0,425	15,20	7,60	14,39	85,62	
N° 50	0,30	23,45	11,73	26,11	73,89	
N° 100	0,15	30,45	15,23	41,34	58,67	
N° 200	0,074	58,45	29,23	70,56	29,44	
PLATO	0,00	58,88	29,44	100,00	0,00	
TOTAL		200	100,00			



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON SAC GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.

Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91078

0344

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 999756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD UBICACIÓN: NUEVO PROGRESO LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016	SONDEO: PC-03

PERFIL ESTRATIGRAFICO

EXPLORACION: **A cielo abierto (calicata)**	MATERIAL IN SITU (KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1	REGISTRADO POR : JLQU
	N.F. (m) : **No se encontró**	REVISADO POR : JLQU

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS/AASHTO
0.10			COVERTURA VEGETAL	OL
-1.50	MAB		ARENA ARCILLOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, DE COLOR BEIGE AMARILLENTO, EN UN ESTADO LIGERAMENTE PLASTICO, DE COMPACIDAD SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE GRAVAS, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS	SC
3,00			NAF: A PRONFUDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
5,00				

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECONSAC GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP 91818

OBSERVACIONES
MAB: muestra alterada en bolsa
MIB: muestra inalterada en bloque
MIT: muestra inalterada en tubo

0345

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 999756247
Movistar: 94-8180393 RPM: 052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

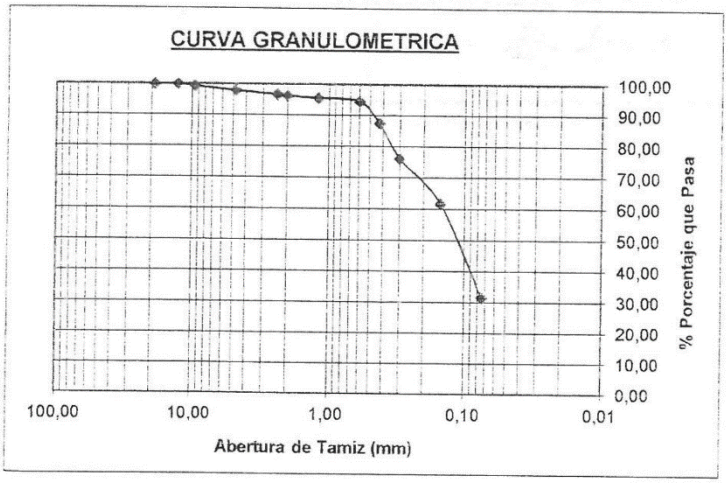
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM 421 - 58

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016
Cantera : MATERIAL IN SITU (KM 0+280) LINEA DE DISTRIBUCION N°1
Calicata : PC-3
Muestra : M1

Peso muestra inicial :	200,00	gr
Peso muestra lavada :	136,69	gr
Finos perd.en lavado:	63,31	gr
Prof. :	0,20 A 1,50	m.

TAMIZ N°	ABERTURA mm	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. ACUM.	% PASA	Descripción de la Muestra
2"	50,80					Clasificación SUCS
1 1/2"	38,10					ARENA ARCILLOSA
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	(SC)
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	L.L. : 34,90%
3/8"	9,53	1,25	0,63	0,63	99,38	L.P. : 14,64%
N° 4	4,75	2,89	1,45	2,07	97,93	I.P. : 20,26%
N° 8	2,38	2,50	1,25	3,32	96,68	% Grava : 2,07
N° 10	2,00	0,90	0,45	3,77	96,23	% Arena : 66,28
N° 16	1,19	1,40	0,70	4,47	95,53	% Finos : 31,66
N° 30	0,60	1,89	0,95	5,42	94,59	
N° 40	0,425	14,25	7,13	12,54	87,46	
N° 50	0,30	22,38	11,19	23,73	76,27	
N° 100	0,15	28,78	14,39	38,12	61,88	
N° 200	0.074	60,45	30,23	68,35	31,66	
PLATO	0,00	63,31	31,66	100,00	0,00	
TOTAL		200	100,00			



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECONSAC S.A.C. GEOTECNIA & CONSTRUCCIONES S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 81018

Ref. 0346

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 953756247
Movistar: 94-8180393 RPM: 952626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD UBICACIÓN: NUEVO PROGRESO LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016	SONDEO: PC-04

PERFIL ESTRATIGRAFICO

EXPLORACION: **A cielo abierto (calicata)** (KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION Nº1 REGISTRADO POR : JLQU

CASERIO: TRES RIOS N.F. (m) : **No se encontró** REVISADO POR : JLQU

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS/AASHTO
0.10			COVERTURA VEGETAL	OL
-1,50	MAB		ARENA ARCILLOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, DE COLOR MARRÓN, EN UN ESTADO LIGERAMENTE PLASTICO, DE COMPACIDAD SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE GRAVAS, DE PARTICULAS SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS	SC
3,00			NAF: A PRONFUDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
5,00				

LABORATORIO GEOTECNICO · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS · GECONSAC

GECONSAC S.A.C. GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quispe Urdanivia
CIP. 91018

OBSERVACIONES
MAB: muestra alterada en bolsa
MIB: muestra inalterada en bloque
MIT: muestra inalterada en tubo

Reg. 0347

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *952626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

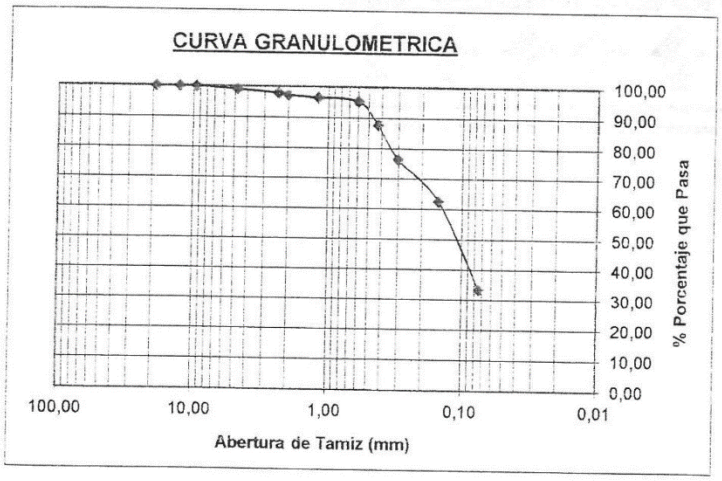
ASTM 421 - 58

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

Cantera : MATERIAL IN SITU (KM 1+180) LINEA DE DISTRIBUCION N°1
Calicata : PC-4
Muestra : M1

Peso muestra inicial :	200,00	gr
Peso muestra lavada :	133,02	gr
Finos perd.en lavado:	66,98	gr
Prof. :	0,20 A 1,50	m.

TAMIZ N°	ABERTURA mm	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. ACUM.	% PASA	Descripción de la Muestra
2"	50,80					Clasificación SUCS
1 1/2"	38,10					ARENA ARCILLOSA
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	(SC)
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	L.L. : 33,91%
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00	L.P. : 13,96%
N° 4	4,75	1,89	0,95	0,95	99,06	I.P. : 19,95%
N° 8	2,38	2,30	1,15	2,10	97,91	% Grava : 0,95
N° 10	2,00	1,20	0,60	2,70	97,31	% Arena : 65,57
N° 16	1,19	1,45	0,73	3,42	96,58	% Finos : 33,49
N° 30	0,60	2,20	1,10	4,52	95,48	
N° 40	0,425	15,60	7,80	12,32	87,68	
N° 50	0,30	22,47	11,24	23,56	76,45	
N° 100	0,15	27,46	13,73	37,29	62,72	
N° 200	0,074	58,45	29,23	66,51	33,49	
PLATO	0,00	66,98	33,49	100,00	0,00	
TOTAL		200	100,00			



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON SAC GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.

Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91016

0348

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 903756247
Movistar: 94-8780393 RPM: 952626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD UBICACIÓN: NUEVO PROGRESO LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016	SONDEO: **PC-05**

PERFIL ESTRATIGRAFICO

EXPLORACION: **A cielo abierto (calicata)** (KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION Nº3 REGISTRADO POR : **JLQU**

CASERIO: TRES RIOS N.F. (m) : **No se encontró** REVISADO POR : **JLQU**

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS/AASHTO
0.10			COVERTURA VEGETAL	OL
-1,50	MAB		ARENA ARCILLOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, DE COLOR BEIGE AMARILLENTO, EN UN ESTADO LIGERAMENTE PLASTICO, DE COMPACIDAD SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE GRAVAS, SUB REDONDEADAS A SUB ANGULOSAS	SC
3,00			NAF: A PRONFUDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
5,00				

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS ·

GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

OBSERVACIONES
MAB: muestra alterada en bolsa
MIB: muestra inalterada en bloque
MIT: muestra inalterada en tubo

0345

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC. 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM. *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM 421 - 58

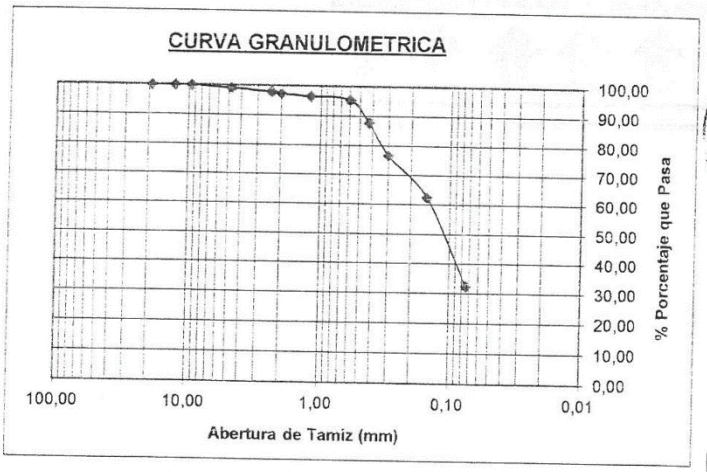
OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

Cantera : MATERIAL IN SITU (KM 0+270) LINEA DE DISTRIBUCION N°3
Calicata : PC-5
Muestra : M1

Peso muestra inicial : 200,00 gr
Peso muestra lavada : 135,00 gr
Finos perd.en lavado: 65,00 gr
Prof. : 0,20 A 1,50 m.

TAMIZ Nº	ABERTURA mm	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. ACUM.	% PASA	Descripción de la Muestra
2"	50,80					Clasificación SUCS ARENA ARCILLOSA (SC)
1 1/2"	38,10					
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	L.L. : 34,02%
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	100,00	L.P. : 14,59%
Nº 4	4,75	1,78	0,89	0,89	99,11	I.P. : 19,43%
Nº 8	2,38	2,28	1,14	2,03	97,97	% Grava : 0,89
Nº 10	2,00	1,26	0,63	2,66	97,34	% Arena : 66,61
Nº 16	1,19	1,49	0,75	3,41	96,60	% Finos : 32,50
Nº 30	0,60	2,15	1,08	4,48	95,52	
Nº 40	0,425	15,45	7,73	12,21	87,80	
Nº 50	0,30	22,15	11,08	23,28	76,72	
Nº 100	0,15	28,30	14,15	37,43	62,57	
Nº 200	0,074	60,14	30,07	67,50	32,50	
PLATO	0,00	65,00	32,50	100,00	0,00	
TOTAL		200	100,00			

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quinozcoa Urdanivia
CIP. 91018

0350

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 983756247
Movistar: 94-8180393 RPM: 952626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

NTP 339.152 (BS 1377)

CASERIO : TRES RIOS

MUESTRA:	PC-1, M-1	PC-2, M-1	PC-3 M-1	PC-4 M-1
TIPO:	SC	SC	SC	SC
PROFUNDIDAD (mts):	1,20	1,50	1,50	1,50
PESO FIOLA (g):	106,79	106,77	106,78	106,79
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	241,45	241,70	241,60	241,85
PESO FIOLA + SALES (g):	106,85	106,85	106,85	106,88
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0,04	0,06	0,05	0,07

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICION A SULFATOS
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa
SO4 > 2.00	Muy Severa

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECONSAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C
Ingº. Jorge L. Quispezcoa Urdanivia
CIP. 91018

0351

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC. 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

OBRA:MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD
SOLICITA: ING. VICTOR ALBERTO TENORIO FLORES
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2016

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

NTP 339.152 (BS 1377)

CASERIO : SAN AGUSTIN

MUESTRA:	PC-5 M-1
TIPO:	SC
PROFUNDIDAD (mts):	1,20
PESO FIOLA (g):	106,79
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	241,75
PESO FIOLA + SALES (g):	106,88
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0,07

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICION A SULFATOS
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa
SO4 > 2.00	Muy Severa

LABORATORIO GEOTÉCNICO · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS · GECONSAC

GECONSAC GEOTECNIA & CONSTRUCCIONES S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quispezcoa Urdanivia
CIP. 91018

0352

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3820 RPC: 999756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC

Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.

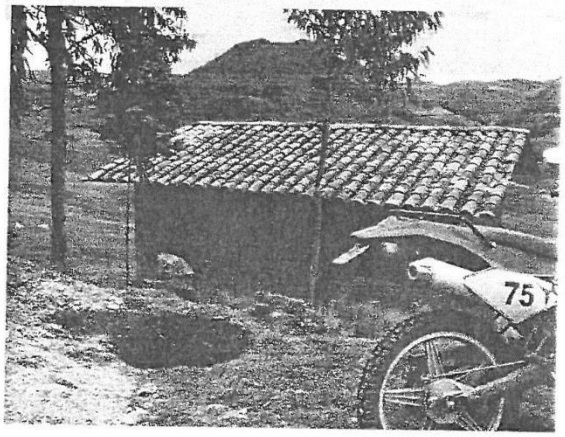
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

REALIZACION DE CALICATAS PARA ELESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE SANEAMIENTO PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO NUEVO PROGRESO LA CHIRA, DISTRITO DE AGALLPAMPA – OTUZCO – LA LIBERTAD".

CALICATA N° 01



CALICATA N° 04



LABORATORIO GEOTECNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

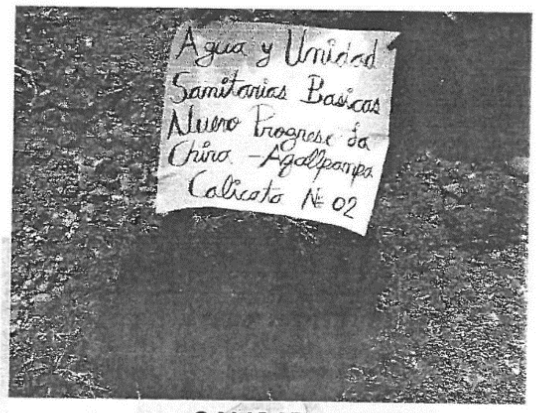
GECON S.A.C. GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91618

0353

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

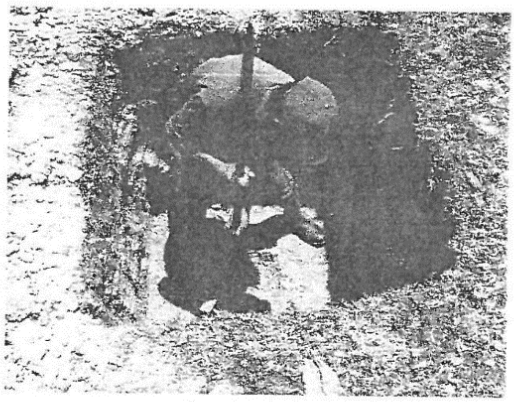
CALICATA N° 02



CALICATA N° 03



CALICATA N° 05



0354

LABORATORIO GEOTECNICO · GECONSAC · SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

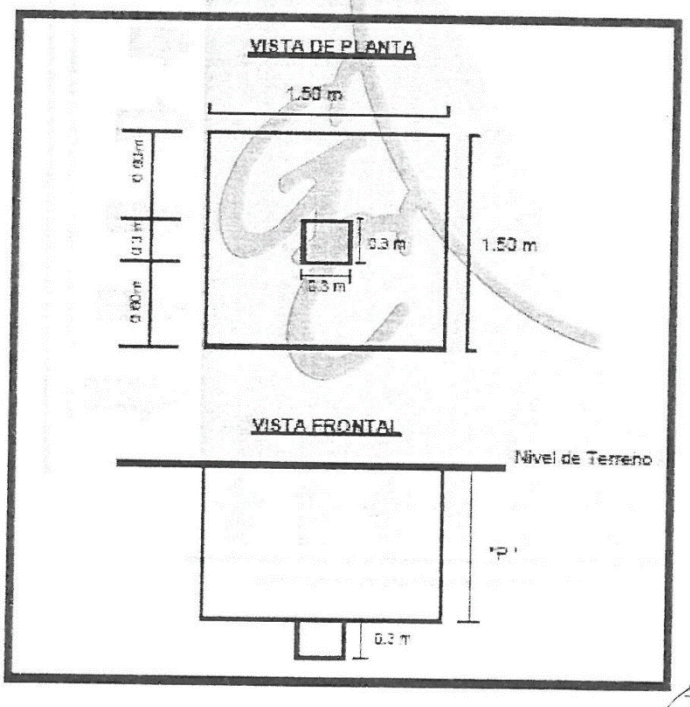
GECON SAC
GEOTECNIA & CONSTRUCCION S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 91018

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

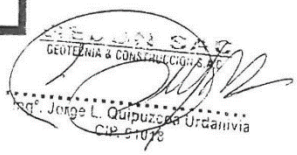
GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

6.PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se procedió a las excavaciones y acondicionamiento de las calicatas para el inicio de la prueba con el siguiente procedimiento: Se excavo de 05 calicatas en sus respectivas aéreas de ensayos y de dimensiones cuadradas de 1.5 m x 1.5m con una profundidad efectiva de 1.50 m. Profundidad de referencia por donde se construirán las zanjas de drenaje en el campamento. Preparación del cubeto de 0.30 x 0.30 x 0.30 m de profundidad para el inicio de la prueba, Se procedió a perfilar las paredes del cubeto con la finalidad de evitar laerosión, ello se logró con maderas adaptadas al cubeto, lo cual permitió dar forma al cubeto requerido en el procedimiento de trabajo. Asimismo se adiciono 5 cm de grava fina al fondo del agujero en el cubeto. (La grava fue traída del mismo río) La saturación y expansión del suelo se efectúo cuidadosamente adicionando agua limpia el cubeto acondicionado hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava y se mantuvo esta una altura por un periodo mínimo de 4 horas. Esta operación se realizo durante la noche.







0359

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

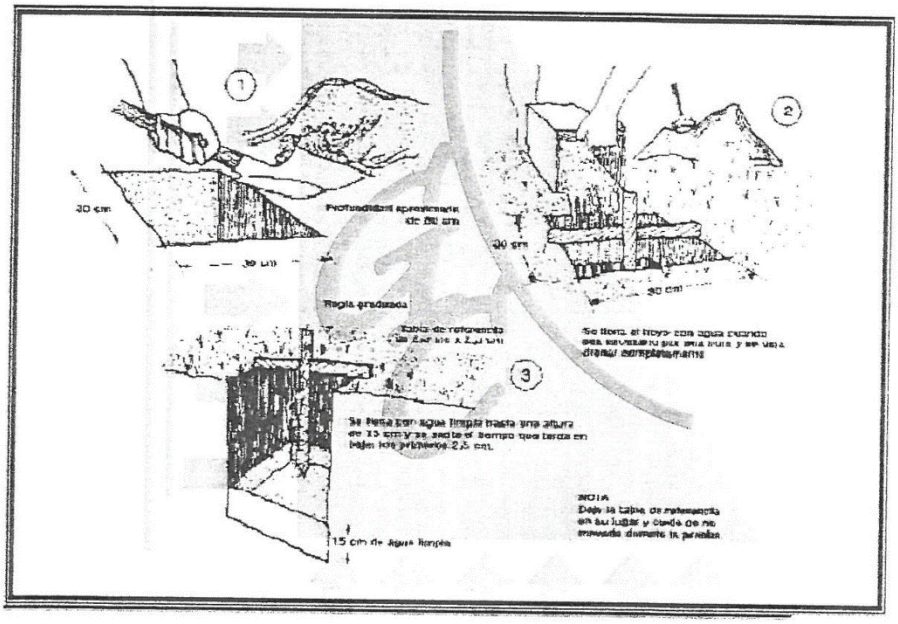
GECONSAC
Geotecnia & Construcción - Servicios Generales S.A.C.
Estudios Geotecnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto, Concreto, Materiales de Construcción
Análisis Químico de Agua e Hidráulica y Construcciones en General

P: Profundidad de la zanja de percolación

P: mínimo 0.60 m

P: máximo hasta mantener una separación mínima de 2.0 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático

De acuerdo a la norma técnica i.s. 020 tanques sépticos existen tres posibilidades para la determinación de la tasa de percolación los cuales son mencionados a continuación



LABORATORIO GEOTÉCNICO GECONSAC SUELOS · AGUA · CONCRETO · PAVIMENTOS

GECON S.A.C.
GEOTECNIA & CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing°. Jorge L. Quipuzcoa Urdanivia
CIP. 97018

N°. 0360

Urb. Villa de Contadores Mza. Ñ - Lote 06
Telf. Of. 21-3020 RPC: 993756247
Movistar: 94-8180393 RPM: *052626
E-mail: geconsac_laboratorio@hotmail.com

ANEXO N°04: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ESTUDIO TOPOGRAFICO

1. INFORMACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1.1. UBICACION

El Proyecto se ubica en la zona rural del Distrito de Agallpampa, específicamente en el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, Provincia de Otuzco, Región La Libertad.



1.2. DELIMITACION DEL AREA DEL PROYECTO

Geográficamente se delimita con el Caserío de Cushcanday, por el Norte; por el sur, con el Caserío de La Morada Tres Ríos; por el Noroeste, con el Caserío de Santa Rosa; y por el Noreste, con el Caserío de San Juan de Miraflores.



1.3. ACCESIBILIDAD AL AREA DEL PROYECTO

Para acceder al Distrito de Agallpampa desde Trujillo, se cuenta con mini buses interprovinciales, y combis interprovinciales. Por su ubicación, se puede establecer que el tráfico al Distrito es fluido.

Pero para acceder al Area de Influencia, desde el Distrito de Agallpampa, se cuenta con el camino vecinal LI 790, a partir del puente mótil. Para acceder a la zona se tiene que hacer en vehículo particular o esperar el ingreso de camiones de transporte de productos agrícolas.

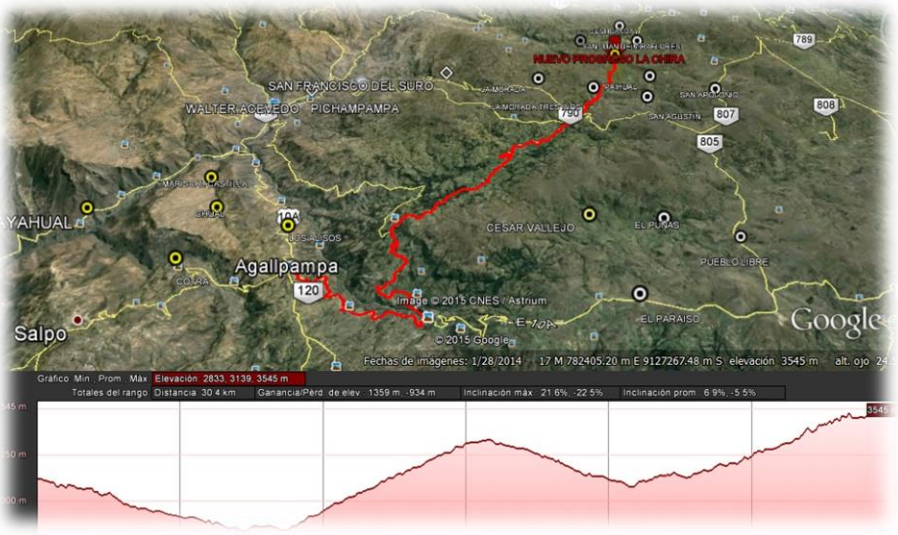
El itinerario hacia el area de influencia es:

Accesibilidad Al Area de Influencia

CLASE VIA	CIUDAD ORIGEN	CIUDAD DESTINO	LONGITUD	TIEMPO DE RECORRIDO			TIPO DE VIA	SITUACION
				MINI BUS	CAMIO NETA	CAMION		
PE10A	TRUJILLO	OTUZCO	74.00 km	1.50 H	1.00 H	2.00 H	ASFALTAD	BUENA
PE10A	DV.OTUZCO	AGALLPAMPA	13.00 km	0.50 H	0.20 H	0.40 H	ASFALTAD	BUENA
PE10A	AGALLPAMPA	PTE. MOTIL	7.60 km	0.20 H	0.20 H	0.30 H	ASFALTAD	BUENA
LI790	PTE MOTIL	LA CHIRA	20.90 km		1.00 H	1.30 H	TROCHA	REGULAR
		TOTAL	115.50 km	2.20 H	2.40 H	4.00 H		

FUENTE: MTC

El recorrido total es de 115.50 Km. aproximadamente y el tiempo de recorrido desde Trujillo hasta el Caserio Nuevo Progreso La Chira es de dos horas y cuarenta minutos en camioneta.



1.4. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en el Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, Región La Libertad.

El Estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

Para los trabajos de levantamiento topográfico; estos serán divididos en tres clases: obras lineales, no lineales y redes, se siguió el siguiente procedimiento:

Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: vivienda, veredas, carreteras, postes, etc.

Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas, con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (indicado en el equipo de software utilizado).

Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos Vectorizados en Auto CAD LAND y CIVL 3D. Los archivos están en unidades métricas.

Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

El levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

Descripción	Escala	
	1:500	1:1000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	50	36
Cuadriculado (o espacio entre secciones)	10 m	20 m
Tolerancia planimetría	0,2 m	0,3 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±5 cm	±10 cm

Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

Descripción	Escala	
	1:200	1:500
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	200	36
Cuadriculado (o espacio entre secciones)	5 m	10 m
Tolerancia Planimétrico	0,1 m	0,2 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±2 cm	±5 cm

Levantamiento Topográfico de Redes

Descripción	Escala	
	1:1000	1:2000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	36	16
Cuadriculado (o espacio entre secciones)	20 m	40 m
Tolerancia Planimétrico	0,3 m	1 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±10 cm	±20 cm

Tolerancia de Poligonales Topográficas

Descripción	Control con Estación Total	
	Cuarto Orden	Poligonales Secundarias
Límite de error Acimutal	10" (N) ^ ½	20" (N) ^ ½
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Acimutal	1:5,000	1:3,000
Criterio de cálculo y compensación	MC ó Crandall	MC ó Crandall

1.5. TRABAJO DE CAMPO

Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

Se efectuó apoyado en la Estación Total marca Leica, con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal; obteniéndose ángulos Internos (Horizontales), y ángulos Directos (Verticales).

Medición de Distancias y Taquimetría

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 mts. Así mismo se realizo el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

Ubicación de BMs

Se efectuó la ubicación estratégica de puntos de control verticales denominados BMs, teniendo como apoyo la estación total, la cual determino las cotas de los puntos de control a lo largo del área de estudio, tendiendo como premisa la existencia de una fuerte pendiente que minimiza los errores cometidos al utilizar este instrumento.

Asimismo cabe destacar que los parámetros Atmosféricos tales como de presión y temperatura utilizadas en la Estación total, para la zona de estudios que adecuan a los trabajos realizados son los siguientes:

- Temperatura Promedio: 12°c
- Altura Promedio (m.s.n.m.)= 900.00
- Presión Atmosférica (ppm.)= 556

- Presión (mm/Hg)= 77

1.6. TRABAJO DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo; lados y ángulos internos.
- Calculo de Coordenadas Topográficas.
- Calculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Calculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de Estación Total y un Tribach básicamente para poder obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se resulta principalmente de los puntos fijos de la posición del Tribach utilizado. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos (datos promedios de las localidades obtenidos de SENAMHI)

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron formulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de

compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

Cálculo de Coordenadas

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde los estaciones de control para los levantamientos ya descritos.

La descripción de los puntos tomados en campo fue en coordinación con el técnico de campo y el técnico de gabinete que acordaron en una codificación para cada detalle encontrado en campo tales como:

CODIGO	DESCRIPCION
R	Relleno Topográfico
LP	Limite de Propiedad
ESQ	Esquina de Manzana
PARED	Pared o Quiebre de Manzana
CASA	Esquina de Vivienda
VER	Vereda
PL	Poste de Alumbrado
PT	Poste de Teléfono
PALT	Poste de Media Tensión
BZ	Buzón de Desagüe
BZT	Buzón de Teléfono
CERCO	Cerco de Piedra y/o Madera
MURO	Muro de Concreto y/o Piedras
BORDE	Borde de Caída de Terreno
PTE	Puente
CAMI	Camino de Herradura
CARR	Carretera
ASFALT	Pista de Material Asfalto
CONT	Pista de Material Concreto

CODIGO	DESCRIPCION
RIO	Borde de Rio
CANAL	Borde de Canal
ACEQ	Borde de Acequia
ESCA	Escalera
TUB	Eje de Tubería
QBDA	Borde de Quebrada
FDO	Fondo de Quebrada
OJO	Borde de Manantial
CAPT	Caja de Captación
RES	Lados de Reservorio
CAMARA	Esquina de Cámara
VAL	Válvula de Control
GRIFO	Grifo Contra Incendios
A	Conexión de Agua
D	Conexión de Desagüe
TORRE	Torre de Alta Tensión
JARD	Jardines
SARD	Sardinel
SEMA	Semáforo

Luego de los trabajos de campo y de gabinete, se obtuvieron los siguientes resultados en las coordenadas de los vértices más importantes; así como los puntos de control (BMs.), dejados en la localidad:

CUADRO DE BM'S				
NUMEROS	COORDENADAS		COTA msnm	UBICACION
1.00	E=781990.966	N=9126155.162	3501.98	ROCA
2.00	E=782545.585	N=9126893.621	3526.02	ROCA
3.00	E=782410.699	N=9127276.097	3577.98	ROCA
4.00	E=782150.553	N=9127385.377	3641.94	ROCA
5.00	E=782675.799	N=9127434.579	3554.97	ROCA
6.00	E=782302.149	N=9128110.272	3638.04	ROCA

ANEXO N°05: ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA

NKAP LABORATORIOS

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

I. RESULTADOS:

Según la muestra de agua tomada al manantial ubicado en el caserío de San Vicente – La Unión (M-1, M-2, M-3), Distrito de Agallpampa - Provincia de Otuzco, presenta valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles en relación a los parámetros Coliformes totales y Coliformes Termotolerantes los que son estipulados en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031- 2010-SA y según los valores Guía de la OMS-2004.

Respecto a los **análisis físicos químicos y de metales pesados**, el agua proveniente de manantial del caserío San Vicente – La Unión (M-1, M-2, M-3), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco, presentan valores que se encuentran dentro de los Límites máximos permisibles para los parámetros químicos evaluados según lo establecido en las Normas sanitarias Vigentes.

II. CONCLUSIONES:

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío San Vicente – La Unión (M-1, M-2, M-3, M-4, M-5), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco es apta para el consumo humano.

Según los resultados a la muestra de agua proveniente de los manantiales ubicados en el caserío San Vicente – La Unión (M-1, M-2, M-3), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco es apta para consumo humano.

III. RECOMENDACIÓN:

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío San Vicente – La Unión (M-1, M-2, M-3), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco, antes de ser destinada para el consumo humano debe recibir un tratamiento previo el cual debe incluir procesos de desinfección y cloración del agua para garantizar su buena calidad y así evitar poner en riesgo la salud de la población usuaria.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y demás fines.

Atentamente,

CECILIA PILAR CHU JON VARGAS
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
C.B.P. 6130

NKAP LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI – SNA CON REGISTRO N° LE 026

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE- 026

INFORME DE ENSAYO

T-318-E215-MDA

MÉTODOS DE ENSAYO

Parámetro	Norma - Método	Límite de Detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/ obligado
Color*	APHA-2120 A.C 22nd Ed,2012	<1 Unid Pt Co	48h
Olor*	APHA-2120 A.B 22nd Ed,2012	<1 NUO	6h
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5400-H+A,B, 22nd Ed.2012	- Units pH	0.25H
Sabor*	APHA 2160 C 22nd Ed,2012	<1 NUS	-
Solidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A,C, 22nd Ed.2012	<0.1 NTU	48h
Turbiedad*	APHA-2130 A,B 22nd Ed, 2012	<0.1 NTU	48h
Metales por ICP	EPA 2007, Rev 4,4 2012	Ag<0.0022, Al<0.0047, As<0.0061, Ba<0.0016,Be<0.0027, B<0.0086, Ca<0.0107, Cd<0.0024, Ce<0.0053, Co<0.0026, Cr<0.0021, Cu<0.0019, Mg<0.0073, Mo<0.0068, Se<0.0085, Na<0.0179, Ni<0.0031, P<0.0183, Pb<0.0080, Sb, 0.0058, Si<0.0202, Sn<0.0060, Sr<0.0049, Ti<0.0021, Fe<0.0031, Hg<0.0010, K<0.0098, Li<0.0056, Mn< 0.0078, , Tl<0.0080, V<0.0095, Zn<0.0068 (mg/L)	30d
Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 Cl- A, B, 22nd Ed. 2012	<0.86 mg/L	28d
Dureza	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 A, C, 22nd Ed. 2012	<0.99 mg/L	28d

Sede Principal: Av. 02 Mz. C-11 Lt 19 y 20 Parque Industrial – La Esperanza – Trujillo –Perú
Sede Cajamarca: Libre Para Calle Mz. F, Lot. 16 Campo Real – Cajamarca – Perú
Central 51 – 44 – 280426
www.nkap.com.pe

NKAP LABORATORIOS

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE-026

INFORME DE ENSAYO

T-318-E215-MDA

MÉTODOS DE ENSAYO

Parámetro	Norma - Método	Límite de Detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/ obligado
Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5400 NO3-A,B, 22nd Ed.2012	<0.061 mg/L	48h
Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5400 SO4= A,E, 22nd Ed.2012	<0.84 mg/L	26h
Numeración de coliformes totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed.2012	<1.8 NMP/100 mL	24h
Numeración de Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 22nd Ed.2012	<1.8 NMP/100 mL	24h
Escherichia Coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A, B, C,G-2, 22nd Ed.2012	<1.8 NMP/100 mL	24h

Sello	Fecha Emisión	Supervisor Administrativo	Supervisor del laboratorio de Química	Supervisor del laboratorio de Microbiología
	18/05/2015	Alexandra Aurazo Rodríguez	Edder Neyra Jaico CIP 147028	CECILIA PILAR CHU JON VARGAS BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO C.B.P. 6130 Cecilia Pilar Chu Jon Vargas CBP 6130

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN PERMISO DE NKAP SRL.

* Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.
* Las muestras serán eliminadas al término del tiempo de almacenamiento, salvo requerimiento expreso del cliente.
* Informes de ensayo no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

NKAP LABORATORIOS

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE- 026

INFORME DE ENSAYO

T-318-E215-MDA

Código de Laboratorio			T-318-01	T-318-02	T-318-03
Código de Cliente			Captación 1 M-1	Captación 2 M-2	Captación 3 M-3
Punto de Muestreo			Agua Subterránea (Manantial)	Agua Subterránea (Manantial	Agua Subterránea (Manantial
Fecha de Muestreo			18/05/2015	18/05/2015	18/05/2015
Hora de Muestreo			10:50	01:45	12:30
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Color*	Unid Pt Co		<1	<1	<1
Olor*	NUO		<1	<1	<1
pH	Unid pH		7.19	6.46	6.65
Sabor	NUS		<1	<1	<1
Solidos Disueltos Totales	CNT	mg/L	39.33	18	42.01
Turbiedad*	NTU		<0.1	<0.1	3.4
Cloruros	Cl-	mg/L	1.99	1.69	1.79
Dureza	DT	mg/L	22.45	10.83	23.94
Nitratos	NO3-N	mg/L	0.814	0.389	0.529
Sulfatos	SO42-	mg/L	17.30	<0.84	1.59

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP ADMINISTRACIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP DTC

NKAP LABORATORIOS

INFORME DE ENSAYO

T-317-E215-MDA

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE-026

Código de Laboratorio			T-318-01	T-318-02	T-318-03
Código de Cliente			Captación 1 M-1	Captación 2 M-2	Captación 3 M-3
Punto de Muestreo			Agua Subterránea (Manantial)	Agua Subterránea (Manantial	Agua Subterránea (Manantial
Fecha de Muestreo			18/05/2015	18/05/2015	18/05/2015
Hora de Muestreo			10:50	01:45	12:30
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL		<1.8	<1.8	<1.8
Numeración de Coliformes Fecales	NMP/100mL		<1.8	<1.8	<1.8
Escherichia Coli	NMP/100mL		<1.8	<1.8	<1.8

NKAP LABORATORIOS

INFORME DE ENSAYO

T-318-E215-MDA

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE- 026

Código de Laboratorio			T-318-01	T-318-02	T-318-03
Código de Cliente			Captación 1 M-1	Captación 2 M-2	Captación 3 M-3
Punto de Muestreo			Agua Subterránea (Manantial)	Agua Subterránea (Manantial	Agua Subterránea (Manantial
Fecha de Muestreo			18/05/2015	18/05/2015	18/05/2015
Hora de Muestreo			10:50	01:45	12:30
Metales Totales por ICP					
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0047	<0.0047	<0.0047
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0058	<0.0058	<0.0058
Arsénico	As	mg/L	<0.0061	<0.0061	<0.0061
Bario	Ba	mg/L	<0.0016	<0.0016	<0.0016
Berilio	Be	mg/L	<0.0027	<0.0027	<0.0027
Boro	B	mg/L	<0.0086	<0.0086	0.0086
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0024	<0.0024	<0.0024
Calcio	Ca	mg/L	5.572	2.531	9.383
Cerio	Ce	mg/L	<0.0053	<0.0053	<0.0053
Cobalto	Co	mg/L	<0.0026	<0.0026	<0.0026
Cobre	Cu	mg/L	<0.019	<0.019	0.019
Cromo	Cr	mg/L	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Estaño	Sn	mg/L	<0.0060	<0.0060	<0.0060
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0049	<0.0049	<0.0049
Fósforo	P	mg/L	<0.0183	<0.0183	<0.0183
Hierro	Fe	mg/L	<0.0031	0.090	0.00031
Litio	Li	mg/L	<0.0056	<0.0056	<0.0056
Magnesio	Mg	mg/L	2.045	1.080	2.975
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0078	<0.0078	<0.0078
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0068	<0.0068	<0.0068
Níquel	Ni	mg/L	<0.0031	<0.0031	<0.0031
Plata	Ag	mg/L	<0.0022	<0.0022	<0.0022
Plomo	Pb	mg/L	<0.0080	<0.0080	<0.0080
Potasio	K	mg/L	1.678	0.419	1.154
Selenio	Se	mg/L	<0.0085	<0.0085	<0.0085
Sodio	Na	mg/L	1.026	0.968	0.977
Talio	Tl	mg/L	<0.0080	<0.0080	<0.0080
Titanio	Ti	mg/L	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Vanadio	V	mg/L	<0.0095	<0.0095	<0.0095
Zinc	Zn	mg/L	<0.0068	<0.0068	<0.0068

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP ADMINISTRACIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP OTC

Sede Principal: Av. 02 Mz. C-11 Lt 19 y 20 Parque Industrial – La Esperanza – Trujillo –Perú
Sede Cajamarca: Libre Para Calle Mz. F, Lot. 16 Campo Real – Cajamarca – Perú
Central 51 – 44 – 280426
www.nkap.com.pe

NKAP LABORATORIOS

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado Registro N° LE-026

INTERPRETACION DE RESULTADOS

T-318-E215-MDA

Código de Laboratorio			T-318-01	CONCLUSION	MINAM
Código de Cliente			Captación 1 M-1		DS-031-2010-S.A
Punto de Muestreo			Agua Subterránea (Manantial)		Reglamento de calidad de agua para consumo
Fecha de Muestreo			18/05/2015		
Hora de Muestreo			10:50		
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Color*	Unid Pt Co		<1	Aceptable	15
Olor*	NUO		<1	Aceptable	Aceptable
pH	Unid pH		7.19	Aceptable	6.5 a 8.5
Sabor	NUS		<1	Aceptable	Aceptable
Solidos Disueltos Totales	CNT	mg/L	39.33	Aceptable	1000
Turbiedad*	NTU		<1.0	Aceptable	5
Cloruros	Cl-	mg/L	1.99	Aceptable	250
Dureza	DT	mg/L	22.45	Aceptable	500
Nitratos	NO3-N	mg/L	0.814	Aceptable	50
Sulfatos	SO42-	mg/L	17.30	Aceptable	250

T-318-E215-MDA	**Agua Subterránea (Manantial)**	**1**
Los resultados de las muestras ensayadas fueron comprobadas con: DS-031-2010-S.A (Reglamento de calidad de agua para consumo Humano)		
Los parámetros químicos y fisicoquímicos ensayados para la muestra de código de cliente T-318-E215-MDA **SI se encuentran dentro de los límites establecidos** DS-031-2010-S.A		

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP ADMINISTRACIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS NKAP OTC

NKAP LABORATORIOS

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE-026

INTERPRETACION DE RESULTADOS

T-318-E215-MDA

Código de Laboratorio			T-318-02	CONCLUSION	MINAM
Código de Cliente			Captación 2 M-2		DS-031-2010-S.A
Punto de Muestreo			Agua Subterránea (Manantial		Reglamento de calidad de agua para consumo
Fecha de Muestreo			18/05/2015		
Hora de Muestreo			01:45		
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Color*	Unid Pt Co		<1	Aceptable	15
Olor*	NUO		<1	Aceptable	Aceptable
pH	Unid pH		6.46	Aceptable	6.5 a 8.5
Sabor	NUS		<1	Aceptable	Aceptable
Solidos Disueltos Totales	CNT	mg/L	18	Aceptable	1000
Turbiedad*	NTU		<0.1	Aceptable	5
Cloruros	Cl-	mg/L	1.69	Aceptable	250
Dureza	DT	mg/L	10.83	Aceptable	500
Nitratos	NO3-N	mg/L	0.389	Aceptable	50
Sulfatos	SO42-	mg/L	<0.84	Aceptable	250

T-318-E215-MDA	Agua Subterránea (Manantial)	2
Los resultados de las muestras ensayadas fueron comprobadas con: DS-031-2010-S.A (Reglamento de calidad de agua para consumo Humano)		
Los parámetros químicos y fisicoquímicos ensayados para la muestra de código de cliente T-318-E215-MDA **SI se encuentran dentro de los límites establecidos** DS-031-2010-S.A		

ANEXO N°06: DISEÑO DEL BIODIGESTOR

DISEÑO DE BIODIGESTOR - LA CHIRA

1) PARAMETROS DE DISEÑO

P	:	N° DE PERSONAS A SER ATENDIDAS
q	:	CAUDAL DE APORTE UNITARIO DE AGUAS RESIDUALES, LT/HAB.DIA
Dot	:	DOTACION DE AGUA LT/HAB.DIA
C	:	PORCENTAJE DE RETORNO AL ALCANTARILLADO
PR	:	TIEMPO PROMEDIO DE RETENCION HIDRAULICA EN DIAS

$q = Dot * C$

$q = 64.00$

P	=	4.05
Dot	=	80.00
C	=	80%

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

$Q = P \times q / 1000$ m3/dia

Q = 0.26 m3/dia

* Valor Máximo Permisible es 20 m3/dia

TIEMPO DE RETENCION

PR = 1.5-0.3*LOG(P*q)

PR = 0.78 DIAS

18.62 HORAS

* El Periodo de Retención Mínimo es de 6 horas

2) VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VOLUMEN DE DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

$Vd = ta * P * N/1000$

ta : Taza de acumulación de Lodos, Litros/Hab.año

ta = 65.00

N : Intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos (años)

N = 1.00

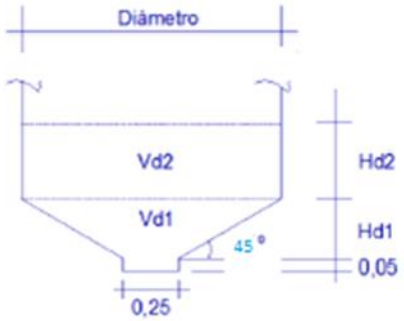
Vd = 0.26 m3

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

SECCION TRONCO CONICA

DIAMETRO DE FONDO ASUMIDO
d = 0.25 M

TALUD : 45°
% DE LODO EN SECCION TRONCO CONICA 25%



Vd1 = 0.25 * Vd
Vd1 = 0.066 m3

Vd1 = 3.1416 * Hd1 * ((D/2)^2 + (d/2)^2+(D/2)*(d/2))/3

D = DIAMETRO = 0.25 +2*1,732Hd1

Vd1 = 0.122 OK

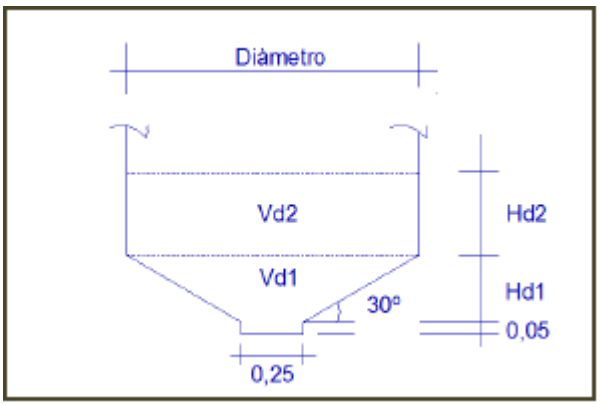
SI Hd1 = 0.268 M
D = 1.178 > 1.10 m

Vd2 = Vd - Vd1 → Vd2 = 0.14 m3

Vd2 = 3.1416*D^2/4*Hd2 → Hd2 = 0.129 m

ALTURA DE DIGESTION Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

Hd = Hd1 + Hd2 → Hd = 0.397 m



VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACION

Vs = P x q x PR/1000 → Vs = 0.201 m3

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

PROFUNDIDAD MINIMA REQUERIDA PARA LA SEDIMENTACION

Hs = Vs/A

A : Area superficial del Tanque Séptico

A = 3.1416 x D^2/4

A = 1.09 m2

Hs = 0.184 M

PROFUNDIDAD LIBRE DE LODO

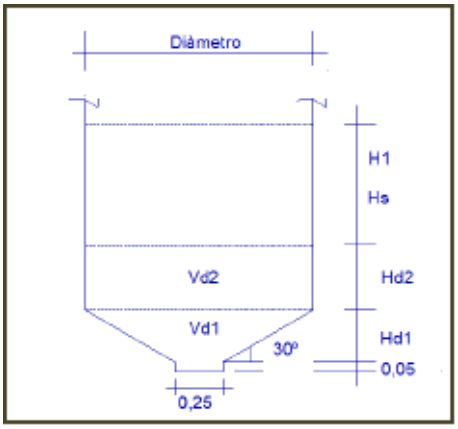
Ho = 0.82 - 0.26 x A → Ho = 0.54 > 0.3 m

PROFUNDIDAD DEL ESPACIO LIBRE MINIMO

H1 = 0.1 + Ho

H1 = 0.636 M → Comparando H1 y Hs, se elige el mayor

H1 = 0.636 m

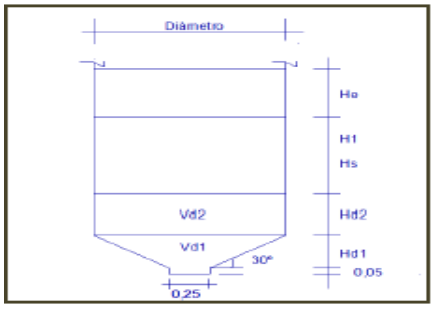


PROFUNDIDAD MAXIMA DE NATAS Y ESPUMAS SUMERGIDAS

He = 0.70 / A

He = 0.64 m Asumimos He = 0.70 m

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE



SALIDA DE AGUAS SERVIDAS FILTRADAS

Para evitar represamientos, el nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar Situado 0.05 m por debajo de la tubería de entrada.

Se ha considerado 0.07 > 0.05 m

Altura operativa = Hd + H1 + He Altura Operativa = 1.73 m

EXTRACCION DE LODOS

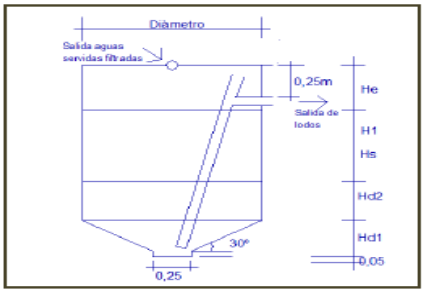
Se hará con la purga sifonada, altura de 0.25M, tubería con diámetro nominal de 3", diámetro hidráulico de 80.1 (NPT ITINTEC 399.002) y un coeficiente de descarga de 0.75

Estas condiciones nos permiten una purga de lodos con velocidad de 1.66 m/s y un caudal de 8.36 l/s. La purga de lodos se hará en forma interminable, hasta recuperar la altura del sifón.

V = C x (2 x g x h)^0.5 m/s C = 0.75 g = 9.81 m/s2 h = 0.25 m

V = 1.66 m/s

Q = V x A m3/s Q = 1.81



CALCULO DE VOLUMEN EFECTIVO

Ve = Vs + Vd + Vn → Ve = 0.46 m3

Usar Biodigestor de Capacidad 600 litros

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

ANEXO N°07: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.00 CONSIDERACIONES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.01 CALCULO DE LA POBLACION

De acuerdo al Estudio de Diagnóstico y Zonificación de La Provincia de Otuzco, elaborado por La Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional La Libertad, la población del Caserío de Nuevo Progreso La Chira al año 2010, fue de 229 personas.

Teniendo como referencia los Censos Nacionales del 1981, 1993 y 2007, calculamos la tasa de crecimiento distrital.

Cálculo de la Tasa de Crecimiento del Distrito de Agallpampa

AÑOS	1,981	1,993	2,007
POBLACION	7,620	9,656	9,802
TASA DE CRECIMIENTO		1.99	0.11
TASA PROMEDIO	0.98		

FUENTE: INEI - CENSOS 1981 - 1993 - 2007

La Tasa de Crecimiento en los períodos Censales 1981 – 1993 y 1993 – 2007, es de 1.99% y 0.11 % respectivamente, con una tasa promedio distrital de 0.98%. Valor similar a la considerada en el Cuadro N° 33 del "Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Otuzco" – Gobierno Regional La Libertad.

Proyectamos la población del Caserío de Nuevo Progreso La Chira al año 2016, teniendo como referencia la población al 2010 y la Tasa de Crecimiento Distrital de 0.98%.

01.01 *Población de Diseño*

Año Actual :	***2016***		
Viviendas :	***60.00***		
ensidad Poblacional :	***4.05***	*hab/viv*	
Población Actual :	***243.00***	*Habitantes*	
Tasa de crecimiento :	***0.98***	*%*	
Período de Diseño :	***20.00***	*Años*	
Población de Diseño :	***295.00***	*Habitantes*	$P=Pa\,(1+R/100)^{t}$

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

1.02 FUENTES DE AGUA

El recurso hídrico para la puesta en marcha del sistema, se encuentra identificado por La Administración Local de Agua Otuzco (ALA OTUZCO), como acuíferos, ubicados en las coordenadas UTM:

- Captación 01:

  Ubicación: 9127520.93 N/781990.83 E

  Cota: 3,689.75 msnm

  Caudal Aforado: Q=0.10 lt/s

- Captación 02:

  Ubicación: 9127437.25 N/ 782077.83 E

  Cota: 3,660.04msnm

  Caudal Aforado: Q=0.15 lt/s

- Captación 03:

  Ubicación: 9128141.67 N/ 782214.59 E

  Cota: 3,652.12 msnm

  Caudal Aforado: Q=0.10 lt/s

1.03 CRITERIOS HIDRAULICOS

Para la estimación de la demanda de agua potable de la localidad se ha tenido en cuenta las siguientes variables, criterios y supuestos:

- **Consumo de Agua: 80 lt/hab/día** (Establecido para un Sistema de Disposición de Excretas de Letrinas con Arrastre Hidráulico: Letrinas con Tanque Séptico o Biodigestores + Pozos de Infiltración o Percolación).

2.00 DISEÑO Y CALCULO HIDRAULICO

2.01 CONSIDERACIONES INICIALES

Del Área del Proyecto:

- Localidad : Nuevo Progreso La Chira
- Ubicación Geográfica : Sierra
- Coordenadas UTM : 9127226N/782440E
- Clima : Húmedo/Semi frío
- Población Actual (2016) : 2,180 habitantes
- Población Diseño (2035) : 2,948 habitantes
- **Del Diseño:**
- Dotación Clima Frío : 80 lt/hab/día
- Demanda Contra Incendio : Menos de 10,000 habitantes: No se Considera
- Máx. Anual D. Diaria (K1) : 1.3
- Máx. Anual D. Horaria (K2) : 1.8 – 2.5
- Presión Estática Máx. : 50 m
- Presión Dinámica Mín. : 10 m
- **2.02 DISEÑO DE REDES**
- Teniendo como información el aforo de los acuíferos, la topografía del terreno y la ubicación de las obras de almacenamiento se proceden al diseño de la red de conducción y aducción.
- **Sector La Chira:**

02.01 *Consideraciones Normativas*

Dotación :	***80.00*** *Litros/hab/Día*	*(RNE : Norma OS 100)*
Demanda Diaria (Máx. Anual) :	***1.30*** *Litros x Segundo*	
Demanda Horaria (Máx. Anual) :	***1.80*** *Litros x Segundo*	*(1.80 a 2.50)*

02.02 *Demanda*

Demanda Promedio (QProm.) :	***0.22*** *Litros x Segundo*	*Qprom=Pob. Dis. x Dotac/86400*
Demanda Máxima Diaria (QD Máx) :	***0.29***	*QDMáx=QProm. x D.Diaria*
Demanda Máxima Horaria (QH Máx) :	***0.40***	*QHMáx=QProm. x D.Horaria*
Demanda Unitaria (Q Unit) :	***0.00136*** *Litros x Segundo/hab*	*QUnit=QH Máx. / Pob. Futura*

Sector Los Eucaliptos:

Dotación : **80.00** Litros/hab/Día (RNE : Norma OS 100)
Demanda Diaria (Máx. Anual) : **1.30** Litros x Segundo
Demanda Horaria (Máx. Anual) : **1.80** Litros x Segundo (1.80 a 2.50)

02.02 ***Demanda***

Demanda Promedio (QProm.) : **0.04** Litros x Segundo Qprom=Pob. Dis. x Dotac/86400
Demanda Máxima Diaria (QD Máx) : **0.05** QDMáx=QProm. x D.Diaria
Demanda Máxima Horaria (QH Máx) : **0.07** QHMáx=QProm. x D.Horaria
Demanda Unitaria (Q Unit) : **0.00024** Litros x Segundo/hab QUnit=QH Máx. / Pob. Futura

TRAMO		PROGRESIVA		LONGITUD L (m)	CAUDAL QMD (l/s)	COTA DE TERRENO		PRESION RESIDUAL DESEADA (m)	DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)	DIAMETRO DE TUBO (pulg)	
		INICIAL	FINAL			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)				DISEÑO	USAR
RED 01 - LC01		**NIVEL ESTATICO:**	**3660.04 msnm**									
CP02	RV 01	00 + 000.00	00 + 030.00	30.00	0.15	3,660.04	3,655.19	-	4.85	0.1617	1/2	0.75
RED 01 - LA01 :		**NIVEL ESTATICO:**	**3655.19 msnm**									
RV01	CRP6 01	00 + 000.00	00 + 200.00	200.00	0.32	3,655.19	3,610.00	-	45.19	0.2260	5/8	1.00
CRP6 01	CRP6 02	00 + 200.00	00 + 340.00	140.00	0.32	3,610.00	3,580.00	-	30.00	0.2143	2/3	1.00

VELOCIDAD (m)	PERDIDA DE CARGA UNIT. hf (m/m)	PERDIDA CARGA TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (m)	FINAL (m)	INICIAL (m)	FINAL (m)
0.53	0.0224	0.67	3,660.04	3,659.37	-	4.18	-	4.85
0.63	0.0224	4.48	3,655.19	3,650.71	-	40.71	-	45.19
0.63	0.0224	3.14	3,650.71	3,647.57	40.71	67.57	-	30.00

TRAMO		PROGRESIVA		LONGITUD L (m)	CAUDAL QMD (l/s)	COTA DE TERRENO		PRESION RESIDUAL DESEADA (m)	DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)	DIAMETRO DE TUBO (pulg)		VELOCIDAD (m)
		INICIAL	FINAL			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)				DISEÑO	USAR	
RED 01 - LD01				**NIVEL ESTATICO:**	**3580.00 msnm**								
CRP6 02	CRP7 01	00 + 000.00	00 + 440.00	440.00	0.27	3,580.00	3,540.00	-	40.00	0.0909	5/7	0.75	0.95
CRP7 01	VP 01	00 + 440.00	01 + 051.50	611.50	0.27	3,540.00	3,495.00	-	45.00	0.0736	3/4	0.75	0.95
RED 02 - LD02				**NIVEL ESTATICO:**	**3580.00 msnm**								
CRP6 02	VP 02	00 + 000.00	00 + 380.00	380.00	0.10	3,580.00	3,556.40	-	23.60	0.0621	1/2	0.50	0.79
RED 03 - LD03				**NIVEL ESTATICO:**	**3652.12 msnm**								
CP03	VP 03	00 + 000.00	00 + 515.00	515.00	0.10	3,652.12	3,608.00	-	44.12	0.0857	1/2	0.50	0.79
RED 04 - LD04				**NIVEL ESTATICO:**	**3689.75 msnm**								
CP 01	VP 04	00 + 000.00	00 + 160.00	160.00	0.10	3,689.75	3,673.50	-	16.25	0.1016	1/2	0.50	0.79

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

PERDIDA DE CARGA UNIT. hf (m/m)	PERDIDA CARGA TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
		INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (m)	FINAL (m)	INICIAL (m)	FINAL (m)
0.0664	29.22	3,580.00	3,550.78	-	10.78	-	40.00
0.0664	40.60	3,550.78	3,510.18	10.78	15.18	-	45.00
0.0760	28.88	3,580.00	3,551.12	-	(5.28)	-	23.60
0.0760	39.14	3,652.12	3,612.98	-	4.98	-	44.12
0.0760	12.16	3,689.75	3,677.59	-	4.09	-	16.25

- Red de Conducción: Tubería PVC SAP C10 DN 1”
- Red de Aducción: Tubería PVC SAP C10 DN 1.5”
- Red de Aducción: Tubería PVC SAP C10 DN 1”
- Red de Aducción: Tubería PVC SAP C10 DN 3/4”

2.02 DISEÑO DE CAPTACION

Qmax = 0.150 l/s

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar el área del orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de contracción de los orificios.

1. Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)

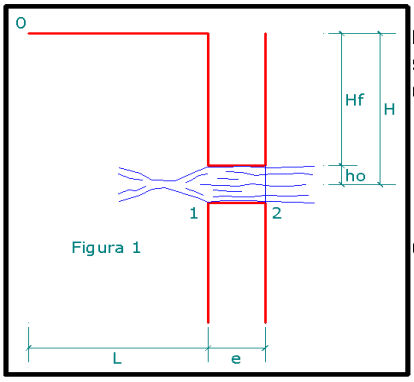


Figura 1

Es necesario conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida. En la figura 1 aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1.

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V^2_0}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V^2_1}{2g}$$

Considerando los valores de Po, Vo,P1 y h1 igual a cero, se tiene:

$$ho = \frac{V^2_1}{2g} \quad \text{.....(1)}$$

Donde:

ho = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5m)
V1 = Velocidad teórica en m/s
g = Aceleración de la gravedad (9.81m/s2)

Mediante la ecuación de continuidad considerando los puntos 1 y 2, se tiene:

$Q_1 = Q_2$ $Cd \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$ Siendo $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd} \quad \text{.....(2)}$$

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Donde: V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0.6m/s)
Cd = Coeficiente de descarga en el punto 1 (Se asume 0.8)

Reemplazando el valor de V_1 de la ecuación 2 en la ecuación 1, se tiene:

$$h_0 = 1.56\frac{V^2{}_2}{2g} \quad \text{.....(3)} \qquad \text{Por lo tanto} \qquad V_2 = \sqrt{\frac{2gh_0}{1.56}}$$

Para un valor asumido:

h = 0.40 m
g = 9.81 m/s2

Se obtiene una velocidad de pase:

V2 = 2.24 m/s

Este valor calculado es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.60m/s por lo que se asume para el diseño una velocidad de:

V2 = 0.50 m/s

Mediante la ecuación (3) y la velocidad de 0.5m/s se determina la pérdida de carga en el orificio, resultando.

ho = 0.020 m

ho es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase Con el valor de ho se calcula el valor de Hf, mediante la siguiente ecuación:

$$H_f = H - h_0 \quad \text{.....(4)} \qquad \text{Hf} = 0.38 \text{ m}$$

Hf servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L)

$$H_f = 0.30xL \qquad L = Hf/0.30 \quad \text{.....(5)}$$

Por lo tanto: L = 1.27 m

2. Ancho de la pantalla (b)

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

2.1. Cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D)

Para el cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D), se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Q_{max} = V \text{ x } A \text{ x } Cd \quad \text{.....(6)} \qquad Q_{max} = A\ Cd\ \sqrt{2gh} \quad \text{.....(7)}$$

Donde:

Qmax = Gasto máximo de la fuente en l/s
V = Velocidad de paso (se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor recomendado de 0.60 m/s)
A = Area de la tubería (m2)
Cd = Coeficiente de descarga (0.60 a 0.80)
g = Aceleración gravitacional (9.81m/s2)
h = Carga sobre el orificio (m)

Despejando la ecuación (6) el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{max}}{Cd \text{ x } V} \quad \text{.....(8)}$$

Considerando:

Qmax =	0.15	l/s
V =	0.50	m/s
Cd =	0.75	

Se tiene: A = 0.0004 m2

El diámetro del orificio será definido mediante:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \qquad \text{.....(9)}$$

Por lo tanto:

D = 2.26 cm

Equivale:

D = 0 8/9 Pulg

2.2. Cálculo del número de orificios (NA)

Se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios (NA), siendo:

$$NA = \frac{\text{Area del diámetro calculado}}{\text{Area del diámetro asumido}} + 1$$

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \qquad \text{.....(10)}$$

Para el diseño asumiremos un diámetro de 2"

D = 2 Pulg

Que será utilizado para determinar el número de orificios (NA)

NA = 1.20

Entonces se asumirá que:

NA = 2.00

2.3. Cálculo del ancho de la pantalla (b)

Para el cálculo del ancho de la pantalla, se asume que para una buena distribución del agua los orificios se deben de ubicar como se muestra en la figura 2

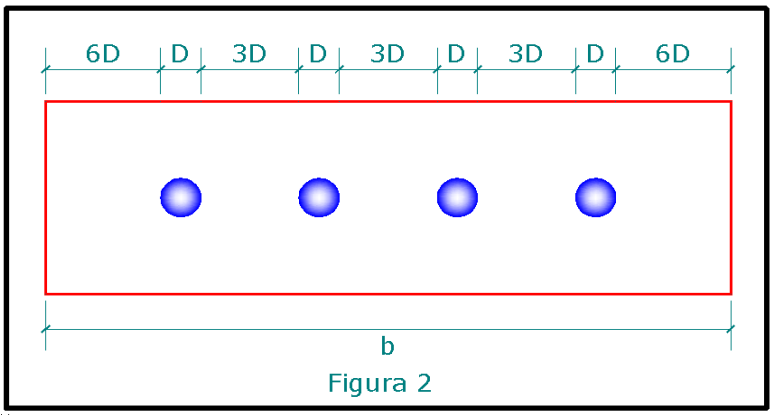


Figura 2

Siendo:

D = Diámetro de la tubería de entrada
b = Ancho de la pantalla

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuación:
Se asume que el total de orificios se colocara en dos capas.

$$b = 2(6D) + NA\,D + 3D\,(NA - 1) \qquad \text{.....(11)}$$

Donde:

b = Ancho de la pantalla
D = Diámetro del orificio
NA = Número de orificios

Por lo tanto:

b = 43.18 cm

Para el diseño asumiremos una sección interna de la cámara húmeda de:

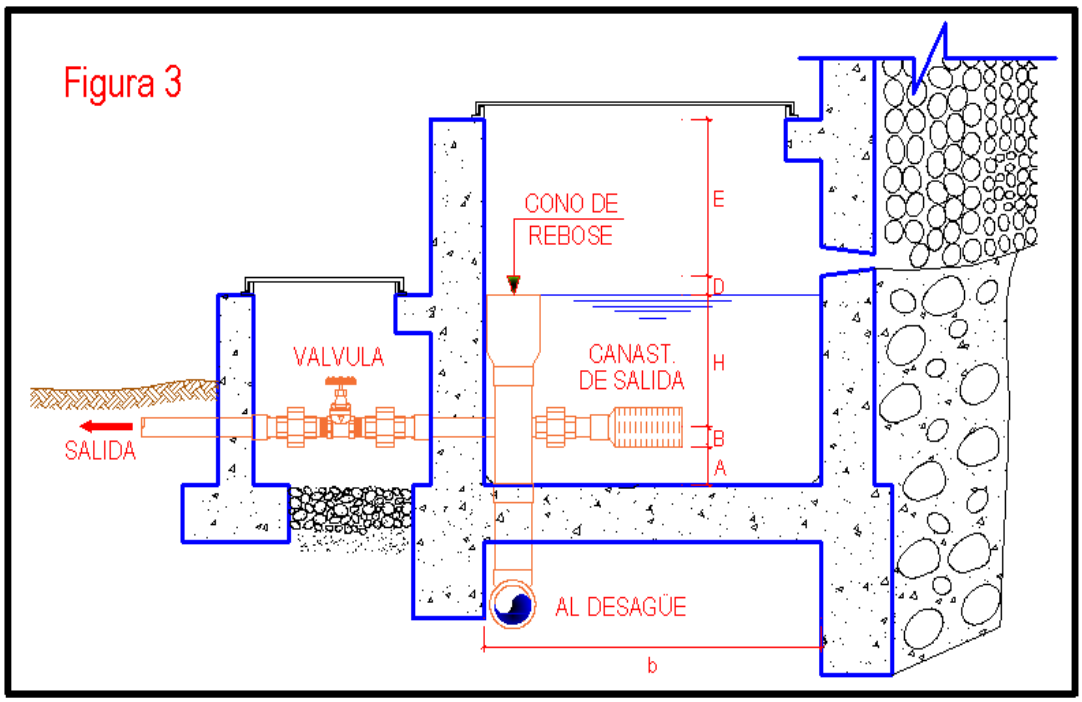
L =	1.50 m
A =	1.50 m

3. Altura de la cámara húmeda (Ht)

En base a los elementos identificados en la figura 3, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Ht = A + B + H + D + E \qquad \text{.....(12)}$$

Figura 3



BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación de la area
B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida
H = Altura de agua
D = Disnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3cm)
E = Borde libre (de 10 a 30cm)

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de sal de la captación pueda fluir por la tubería de conducción. La carga requerida es determinada mediante la ecuación:

$$H = 1.56\frac{V^2}{2g}$$

Donde:

H = Carga requerida en metros
V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s
g = Aceleración de la gravedad igual a 9.81m/s2

Se recomienda una altura mínima de H = 30cm

Tomaremos los siguientes valores:

A =	10	cm
B =	15.24	cm
D =	10	cm
E =	30	cm

Se sabe que V=Q/A. Por lo tanto:

$$H = 1.56\frac{Q_{md}^{\ 2}}{2gA^2}$$

Donde:

Qmd = Gasto máximo diario en m3/s
H = Area de la tubería de salida en m2
D = Aceleración gravitacional (9.81m/s2)

Tomaremos:

Qmd = 7.228 l/s

Entonces:

H = 1.25 cm

Para facilitar el paso del agua se tomará: H = 40.00 cm

Por lo tanto la altura de la cámara húmeda será: Ht = 105.24 cm

Para el diseño consideraremos una altura de: Ht = 1.05 m

4. Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (Dc) (Ver figura 4); que el área total de las ranuras (At) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor a 6 Dc.

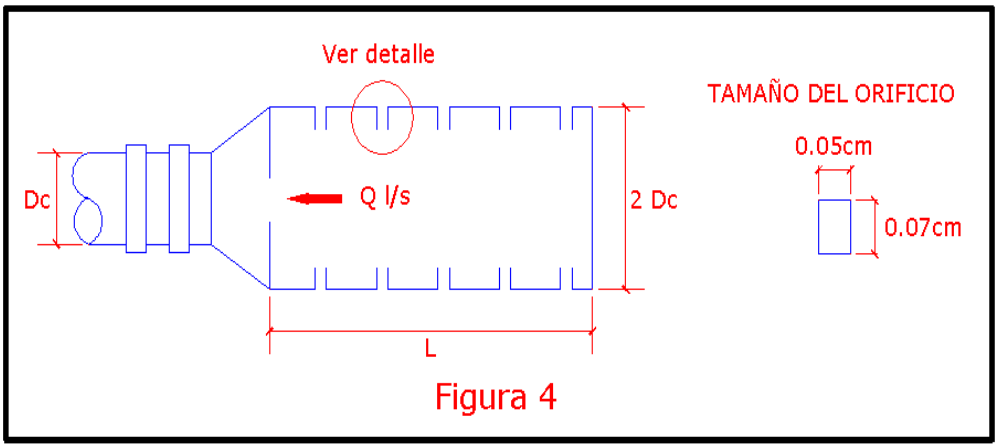


Figura 4

El diámetro de la tubería de salida de la línea de conducción es:

Dc = 6 pulg

Por lo tanto el diámetro de la canastilla será:

Dcanastilla = 8.0 pulg

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Se recomienda que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor a 6 Dc

Dc= 45.72 cm
L = 91 4/9 cm

Por lo tanto asumiremos: L = 25.00 cm

Ancho de la ranura = 25.00 mm
Largo de la ranura = 40.00 mm

Debe de cumplir que: $At = 2\,Ac$ .....(13)

Donde: At = Area total de ranuras
Ac = Area de la tubería de la línea de conducción

El área de la ranura será: Ar = 1000 mm2

El área de la tubería de la línea de conducción es: Ac = 1.8241E-02 m2

Por lo tanto el área total de las ranuras es igual a: At = 3.6483E-02 m2

Entonces el número de ranuras resulta: Nº de ran. = 36

4. Rebose y limpieza

En la tubería de rebose y limpieza se recomiendan pendientes de 1 a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=140)
El rebose se intala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de rebose. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D = \frac{0.71 x\, Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$ .....(14)

Donde:

D = Diámetro en pulgadas
Q = Gasto máximo de la fuente en l/s
hf = Pérdida de carga unitaria en m/m

Por lo tanto: D = 0.83 pulg

Entonces tomaremos: D = 4.00 pulg

El diámetro del cono de rebose es: D cono reb = 4.00 pulg

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

6. DISEÑO DE RESERVORIOS

Para tener un sistema eficiente se ha tomado en cuenta un total de 60 viviendas, dos iglesias y un local comunal.

Se debe tener en cuenta que:

- La Captación 01, alimenta a tres viviendas, cuyo caudal es suficiente para esas tres familias.
- La Captación 02, alimenta al grueso de viviendas ubicadas en el Sector La Chira, conformada por 48 viviendas.

- La Captación 03: alimenta a las viviendas del Sector Eucalipto, conformada por nueve viviendas y una iglesia.

01.02 Población de Diseño Sector La Chira

Año Actual :	***2016***		
Viviendas :	***48.00***		
Densidad Poblacional :	***4.05***	*hab/viv*	
Población Actual :	***194.00***	*Habitantes*	
Tasa de crecimiento :	***0.98***	*%*	
Período de Diseño :	***20.00***	*Años*	
Población de Diseño :	***236.00***	*Habitantes*	$P=Pa\,(1+R/100)^t$

01.03 Población de Diseño Sector Los Eucaliptos

Año Actual :	***2016***		
Viviendas :	***9.00***		
Densidad Poblacional :	***4.05***	*hab/viv*	
Población Actual :	***36.00***	*Habitantes*	
Tasa de crecimiento :	***0.98***	*%*	
Período de Diseño :	***20.00***	*Años*	
Población de Diseño :	***44.00***	*Habitantes*	$P=Pa\,(1+R/100)^t$

03.01 Volumen Requerido

Volumen de Regulación :	**4.75** m3	VRegulación= 0.25 x Qprom
Volumen Contraincendio :	**0.00** m3	No se considera en habilitaciones menores a 10,000 habitantes
Volumen de Reserva :	**1.19** m3	Se considerará el Volumen de Regulación (en el supuesto de desperfecto)por el tiempo que tome repararlo(6.00 horas)
Volumen Diseño :	**5.94** m3	
Volumen Requerido :	**5.94** m3	

03.02 Geometría del Reservorio

Borde Libre :

Norma S.222.4.09 : Distancia Vertical entre el Techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de éste y los dispositivos de control, no pudiendo ser menor a 0.20 m:

Por lo tanto : d_1 = 0.20 m

Norma S.222.4.10 : Distancia Vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0.15 m

ϕ_{Rebose} : 0.10 m

El doble será = 0.20 m

Por lo tanto : d_2 = 0.20 m

Norma S.222.4.11 : Distancia Vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro del tubo de aquel y nunca inferior a 0.10 m

ϕ_{Rebose} : 0.10 m

Por lo tanto : d_3 = 0.10 m

Luego el borde Libre (Distancia entre el techo del depósito y el nivel máximo de agua) es :

$D_{borde\ Libre}$ = d1 + d2 + d3 : 0.50 m

Geometría :

Caja Interior :

V Reservorio Requerido:	**5.94** m3
Largo :	**2.00** m
Ancho :	**2.00** m
Altura (Agua) :	**1.50** m
Altura Neta (H_{agua} + $D_{B.Libre}$) :	**2.00** m
V Reservorio Final:	**6.00** m3

03.01 Volumen Requerido

Volumen de Regulación :	**0.86** m3	VRegulación= 0.25 x Qprom
Volumen Contraincendio :	**0.00** m3	No se considera en habilitaciones menores a 10,000 habitantes
Volumen de Reserva :	**0.22** m3	Se considerará el Volumen de Regulación (en el supuesto de desperfecto)por el tiempo que tome repararlo(6.00 horas)
Volumen Diseño :	**1.08** m3	
Volumen Requerido :	**1.08** m3	

03.02 Geometría del Reservorio

Borde Libre :

Norma S.222.4.09 : Distancia Vertical entre el Techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de éste y los dispositivos de control, no pudiendo ser menor a 0.20 m:

Por lo tanto : d_1 = 0.20 m

Norma S.222.4.10 : Distancia Vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0.15 m

ϕ_{Rebose} : 0.10 m

El doble será = 0.20 m

Por lo tanto : d_2 = 0.20 m

Norma S.222.4.11 : Distancia Vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro del tubo de aquel y nunca inferior a 0.10 m

ϕ_{Rebose} : 0.10 m

Por lo tanto : d_3 = 0.10 m

Luego el borde Libre (Distancia entre el techo del depósito y el nivel máximo de agua) es :

$D_{borde\ Libre}$ = d1 + d2 + d3 : 0.50 m

Geometría :

Caja Interior :

V Reservorio Requerido:	**1.08** m3
Largo :	**1.30** m
Ancho :	**1.30** m
Altura (Agua) :	**1.20** m
Altura Neta (H_{agua} + $D_{B.Libre}$) :	**1.70** m
V Reservorio Final:	**2.03** m3

3.00 CONSIDERACIONES INICIALES

3.01 DISEÑO ESTRUCTURAL

Se ha previsto la construcción de un reservorio apoyados de 15.0 m3 de almacenamiento de agua. El tanque es de sección rectangular. La losa de fondo, paredes y techo son de concreto armado con espesores 0.30m (losa fondo), 0.20 m (muros) y 0.15m la losa techo.

Los cálculos se desarrollaran siguiendo las recomendaciones del ACI 350-01. Los requerimientos de durabilidad impuesto por este código exigen que el concreto debe preparase con relación agua cemento de 0.45 y con resistencia a la compresión de 210 kg. /cm^2 (Tabla 4.2.2 ACI 350-01).

Cálculo de la presión máxima transmitida al terreno de cimentación.

La situación más desfavorable se presenta cuando el tanque está en operación:

1.00 CAJA RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT. (und)	L (m)	A (m)	H (m)	P.ESPEC (kg/m3)	PARCIAL (kg)	TOTAL (kg)
01.01	**CAJA DE RESERVORIO**								
	Losa Fondo	KG	1.00	2.30	2.30	0.30	2,400.00	3,808.80	
	Losa Tapa	KG	1.00	1.90	1.90	0.15	2,400.00	1,299.60	
	Ducto	KG	(1.00)	0.60	0.60	0.15	2,400.00	(129.60)	
	Placas	KG	1.00	10.80	0.20	2.00	2,400.00	10,368.00	**15,346.80**
							METRADO TOTAL DE CAJA (Kg)		**15,346.80**

2.00 AGUA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT. (und)	L (m)	A (m)	H (m)	P.ESPEC (kg/m3)	PARCIAL (kg)	TOTAL (kg)
02.01	**AGUA**								
	Agua	KG	1.00	1.50	1.50	1.20	1,000.00	2,700.00	**2,700.00**
							METRADO TOTAL DE AGUA (Kg)		**2,700.00**

RESUMEN PESO

ITEM	DESCRIPCION	UND	PARCIAL (kg)	TOTAL (kg)
01.00	CAJA	KG	15,346.80	
02.00	AGUA	KG	2,700.00	**18,046.80**
			METRADO TOTAL DE CARGAS (Kg)	**18,046.80**

BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

VERIFICACION DE LOSA DE CIMENTACION

PESO :	*18,046.80*	*Kg*
ANCHO LOSA:	*2.30*	*m*
LONGITUD LOSA:	*2.30*	*m*
CARGA ACTUANTE (CA)	*3,411.49*	*kg/m2*
C.PORTANTE SUELO (PS)	*10,000.00*	*kg/m2*

CA < PS OK

El esfuerzo transmitido hacia al terreno de fundación es inferior a la resistencia del suelo, concluyéndose que las dimensiones de la base son adecuadas.

Diseño Estructural.

La situación más desfavorable se presenta cuando el tanque está en operación:

Las fuerzas internas de diseño, cortante, momento flector y torso corresponderán a la envolvente de las siguientes condiciones de carga

- Tanque sin techo y presión hidrostática
- Tanque + techo + presión hidrostática
- Tanque vacío (condición más exigente para el diseño de la losa de fondo.

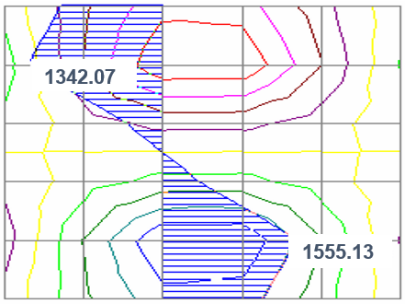
Los esfuerzos y deformaciones se calcularon empleando el software RISA 3D.

Refuerzo en la losa de fondo:

- **Verificación por corte:**

  El máximo cortante se produce cuando actúa la presión hidrostática:

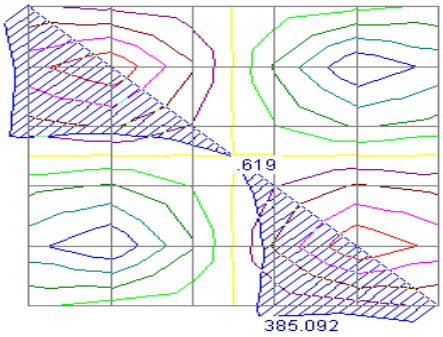
- Vu= 1,555.13 Kg. $Vu < Vn$
- Vn=11,308 kg.



- **Calculo del refuerzo longitudinal:**

  La condición dominante se presenta cuando la represa está vacía, en las figuras se puede leer:

  - Mu-= 755+385=1140 Kg-m/m
  - Mu+=213+385=598 kg-m/m



El refuerzo requerido por resistencia, Mu= 1,140, d= 14 cm, es de 2.40 cm2/100cm.

En G.4.2- ACI 350-01 sugiere que para losas apoyadas sobre el suelo se proporcione una cantidad mínima de acero igual a 0.005x100X20= 10cm2/100cm, la que se distribuirá por igual en la cara superior e inferior de la losa (5cm2/cara).

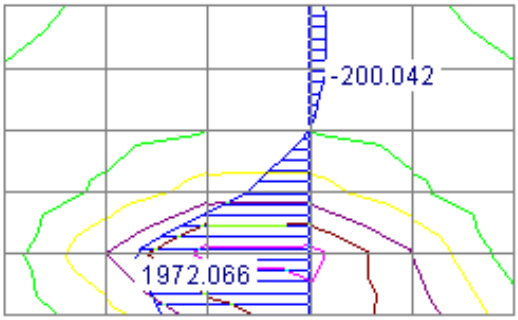
USAR 5/8" @ 15 cm.

Refuerzo en Muros:

- **Verificación por corte:**

El máximo cortante se produce cuando actúa la presión hidrostática:

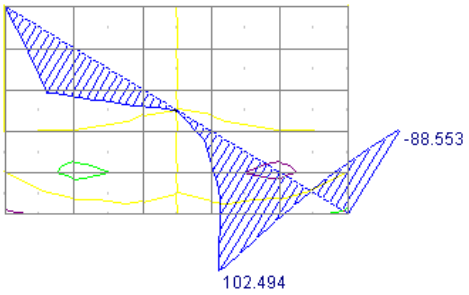
- Vu= 1,972 Kg. Vu < Vn
- Vn=11,308 kg.

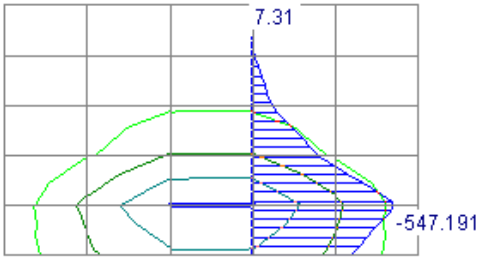


- **<u>Calculo del refuerzo longitudinal:</u>**

La condición dominante se presenta cuando la represa está vacía, en las figuras se puede leer:

- Mu-= 545+103=648 Kg-m/m





El refuerzo requerido por resistencia, d= 14 cm., es de 1.36 cm2/100cm

La sección 7.12 del ACI 350-01 exige que en muros se proporcione una cantidad mínima de acero igual a 0.003x100X20=6 cm2/100cm, que distribuirá por igual en la cara anterior y posterior (3cm2/cara), superando lo requerido por resistencia. Usar ½ a 0.20 cm.

ANEXO N°08: DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

8.1 Línea de Conducción

Se entiende por línea de conducción al tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta potabilizadora, o bien hasta el tanque de regularización, dependiendo de la configuración del sistema de agua potable.

Una línea de Conducción debe seguir, en lo posible, el perfil del terreno y debe ubicarse de manera que pueda inspeccionarse fácilmente. Esta puede diseñarse para trabajar por gravedad o bombeo.

Para que se utilice la distribución por gravedad, es necesario que la fuente de suministro, sea un lago o un embalse, este situado en algún punto elevado respecto a la ciudad, de manera que pueda mantenerse una presión suficiente en las tuberías principales. Este método es el más aconsejable si la conducción que une la fuente con la ciudad es de tamaño adecuado y está bien protegida contra roturas accidentales.

Cuando las condiciones de terreno o el gasto necesario del suministro de agua no permiten el diseño de la línea de conducción por gravedad, se utiliza el bombeo, teniendo dos variantes.

La primera es utilización de bombas, más el almacenado de cierta cantidad de agua. En general, cuando se emplea este método, el exceso de agua se almacena en un tanque elevado durante los periodos de bajo consumo. Durante los periodos de alto consumo el agua almacenada se utiliza para aumentar la suministrada por la bomba. Este sistema permite obtener un rendimiento uniforme en las bombas y, por lo tanto es económico, ya que se puede hacer trabajar a las bombas en condiciones óptimas. Por otra parte, como el agua almacenada proporciona una reserva que puede utilizarse en los casos de incendio y cuando se producen averías en las bombas, este método de operación proporciona una amplia seguridad.

La segunda opción es la de utilización de bombas sin almacenamiento, en este caso las bombas introducen el agua directamente en la tubería sin otra salida que la del agua realmente consumida. Es el sistema menos deseable, ya que una avería en la fuente de energía ocasionaría una interrupción completa en el suministro de agua. Al variar el consumo, la presión en las tuberías fluctuara fácilmente. Si las bombas se accionan eléctricamente, su punta de consumo es fácil que coincida con la de la demanda general, lo que incrementa el costo de la energía.

8.2 Consideraciones de Diseño

8.2.1 Gastos de diseño

Normalmente se diseña para conducir el volumen de agua requerido en un día máximo de consumo, es decir, Qmax, diario. Las variaciones horarias en ese día serán absorbidas por el tanque de regularización.

Otra opción para diseñar es la tomar como base el consumo máximo por hora, Qmax, horario y omitir la construcción del tanque de regularización.

Es importante resaltar que para las líneas de conducción por bombeo, deben planearse para que operen 24 horas al día. De otra manera, deben ajustarse los gastos de diseño para satisfacer las necesidades requeridas (aumentar el gasto de conducción y, por lo tanto, el diámetro de la tubería).

8.2.2 Presiones de diseño

Las líneas de conducción son ductos que siguen la topografía del terreno y trabajan a presión.

Al diseñar una línea de conducción por gravedad, uno debe de tener muy en cuenta el cálculo de la línea piezométrica (línea de energía) y la línea de gradiente hidráulico (presión + elevación.). Pues se debe cuidar que la línea de gradiente hidráulico se encuentre siempre por encima del eje de la tubería, evitando así presiones negativas en la línea.

Otro factor muy importante a tomarse en cuenta es la selección de la tubería para la línea de conducción, esta debe soportar la presión más alta que pueda presentarse en la línea de conducción. Generalmente la presión más alta no se presenta cuando el sistema esta en operación, sino cuando la válvula de salida se encuentra cerrada y se desarrollan presiones hidrostáticas. También las presiones pueden elevarse mucho cuando se presenta un golpe de ariete (por cierre súbito de una válvula o porque una bomba deja de funcionar) que genera una sobrepresión.

8.2.3 Tuberías

Las tuberías que comúnmente se utilizan para la construcción de líneas de conducción son: acero, fierro galvanizado, fierro fundido, asbesto-cemento, PVC, polietileno de alta densidad y cobre.

1) Tubería de acero

Diámetros comerciales: varían en 2” desde 4” hasta 24”, y a cada 6” entre 30” y 72”

Ventajas:

- Tienen una vida útil prolongada cuando se instala, protege y mantiene correctamente.

- Se recomienda su uso cuando se requiera de diámetros grandes y presiones elevadas.

- Material resistente y liviano para cubrir dichas condiciones.

Desventajas:

- Daños estructurales debido a corrosión son mayores que en fierro fundido debido a las paredes más delgadas de estas tuberías.

- El acero se expande ¾” por cada 100 ft de largo cuando la temperatura se aproxima a los 40°C. Por lo tanto, se requiere instalar juntas que permitan tal expansión.

2) Tubería de fierro fundido

Diámetros comerciales: 3",4" en incrementos de 2" hasta 20", 24" y en incrementos de 6" hasta 48".

Largos comerciales: El largo estándar es de 12ft (4m), pero también pueden obtenerse largos hasta de 20ft (6m).

Presión: Fabricada para soportar presiones de hasta 350psi (2500 kN/m2).

Una tubería de fierro fundido puede durar mas de 100 años en servicio bajo condiciones normales de operación (previniendo corrosión). La corrosión externa no es problema, generalmente, debido a los espesores de pared relativamente grandes que se manejan. Aun así, la tubería se puede encamisar con polietileno para protegerla de ambientes desfavorables. La tubería dúctil ha venido reemplazando a la tradicional de fierro fundido.

Hecha de una aleación de magnesio con hierro, de bajo contenido en fósforo y azufre.

3) Tubería de fierro galvanizado

Tubería de fierro fundido recubierta con zinc (el principal propósito de este recubrimiento es el disminuir la corrosión.)

Diámetros comerciales de 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 8, 10 pulgadas.

Existe también la tubería de metal corrugado (galvanizado), la cual se utiliza para drenaje (alcantarillas en carreteras). El corrugado aumenta la resistencia de la tubería y permite reducir su espesor de pared.

4) Tubería de concreto

Comúnmente fabricada para proyectos específicos, así que diámetros especiales son relativamente fáciles de obtener. Disponibles en tamaños hasta de 72" (2 m).

Tubería destinada a servir líneas de alta presión, se elabora con alma de acero para resistir tensión. El refuerzo de acero se omite en la fabricación de tubería de baja presión.

Tubería fabricada para resistir presiones estáticas de hasta 400 psi (2,700 kN/m2).

5) Tubería de asbesto-cemento

Tubería hacha a base de cemento Pórtland, sílica y fibras de asbesto.

Diámetros comerciales: 4” hasta 36” (0.1 m – 1.0 m).

Largos comerciales: Largo estándar de 13 ft (4m).

Presión: Se fabrica en diferentes “grados” para soportar presiones de hasta 200 psi (1,500 kN/m2).

Ventajas:

- Ligera, de fácil instalación, resistente a la corrosión.

Desventajas:

- Se ha demostrado que el asbesto es cancerigeno cuando las fibras son inaladas, pero no hay evidencia contundente de que causen algún problema si son ingeridas.

- Las fibras de asbesto pueden ser despedidas de la tubería por aguas agresivas.

- Frágil, es de fácil ruptura por equipo de excavación.

Se puede observar que dentro del listado de las diferentes tuberías que se utilizan actualmente para líneas de conducción no se describieron las características y especificaciones de todas, esto es, porque el terreno y las características de la localidad obligan a utilizan tuberías muy resistentes.

Los criterios para seleccionar el material adecuado son:

- Factores hidráulicos (gastos, presiones y velocidades de diseño)
- Costo
- Diámetros disponibles
- Calidad del agua y tipo de suelo

También se tienen ciertas recomendaciones para la selección de tuberías:

1. La tubería de acero es muy resistente y se recomienda su uso cuando las presiones de diseño sean altas. Sin embargo su costo y el de las piezas especiales son elevados y esto elevaría mucho el costo del proyecto. Por ello se recomienda analizar otras opciones de tuberías, con la instalación de cajas rompedoras de presión.

2. Las tuberías de asbesto-cemento son resistente a la corrosión y ligeras. Estas requieren de cuidado especial en su transporte, manejo y almacenaje. El asbesto - cemento debe considerarse para diámetros intermedios de hasta 400 mm.

3. Las tuberías de plástico son ligeras y de instalación rápida, además de ser resistentes a la corrosión y tener bajos coeficientes de rugosidad.

4. Se recomienda PVC o polietileno para diámetros menores a 150 mm.

5. Cuando se requiera mayor resistencia a presiones o posibles asentamientos del terreno entonces se recomienda el fierro galvanizado, o bien acero para diámetros mayores.

8.3. Aplicación de software:

A continuación se muestran imágenes en donde se aprecian los cálculos realizados, mediante la utilización del software WaterGEMS.

Imagen N° 01: Cálculo de la demanda, volumen de almacenamiento y caudales unitarios

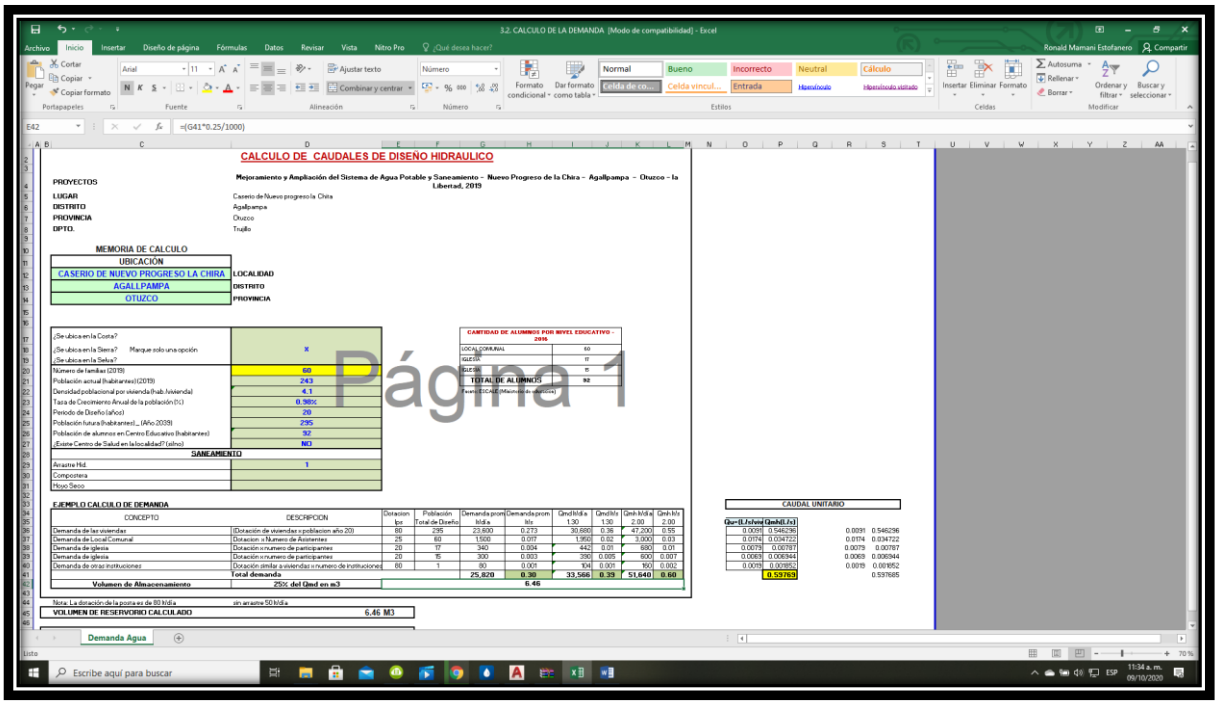
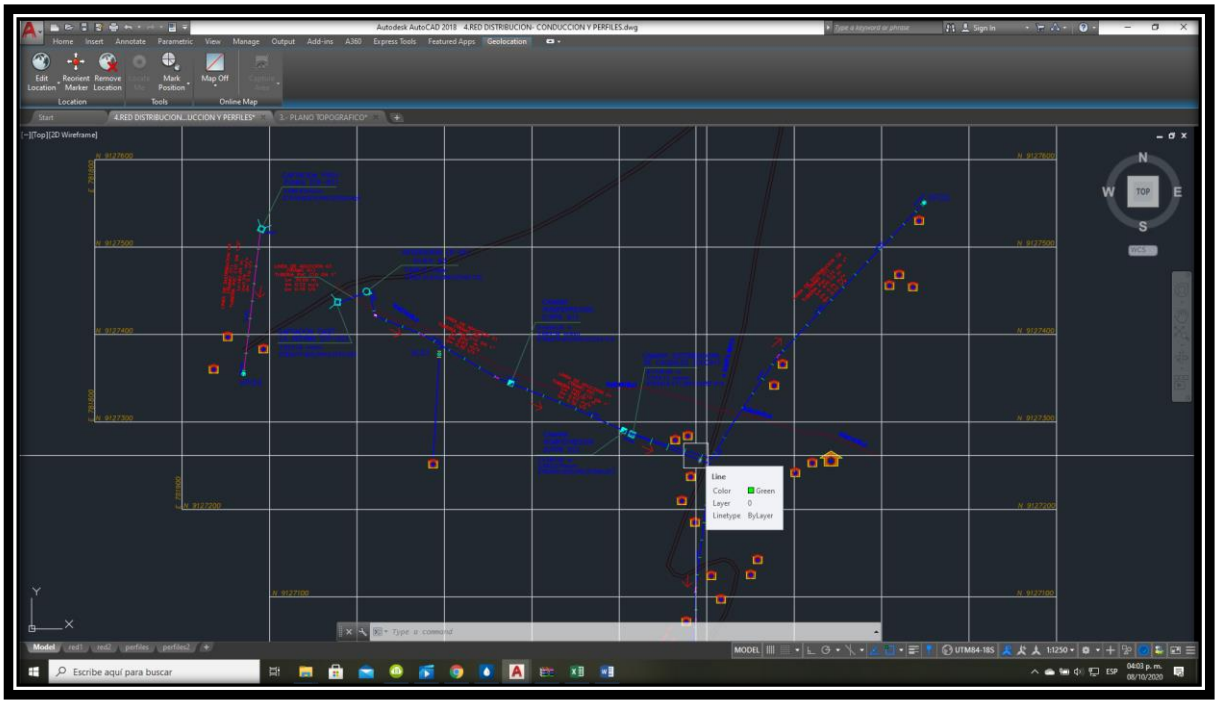


Imagen N° 02: Esquema plasmado en AutoCAD para exportar a WaterGEMS



BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Imagen N° 03: Procedimiento de importación archivo CAD formato DXF al WaterGEMS

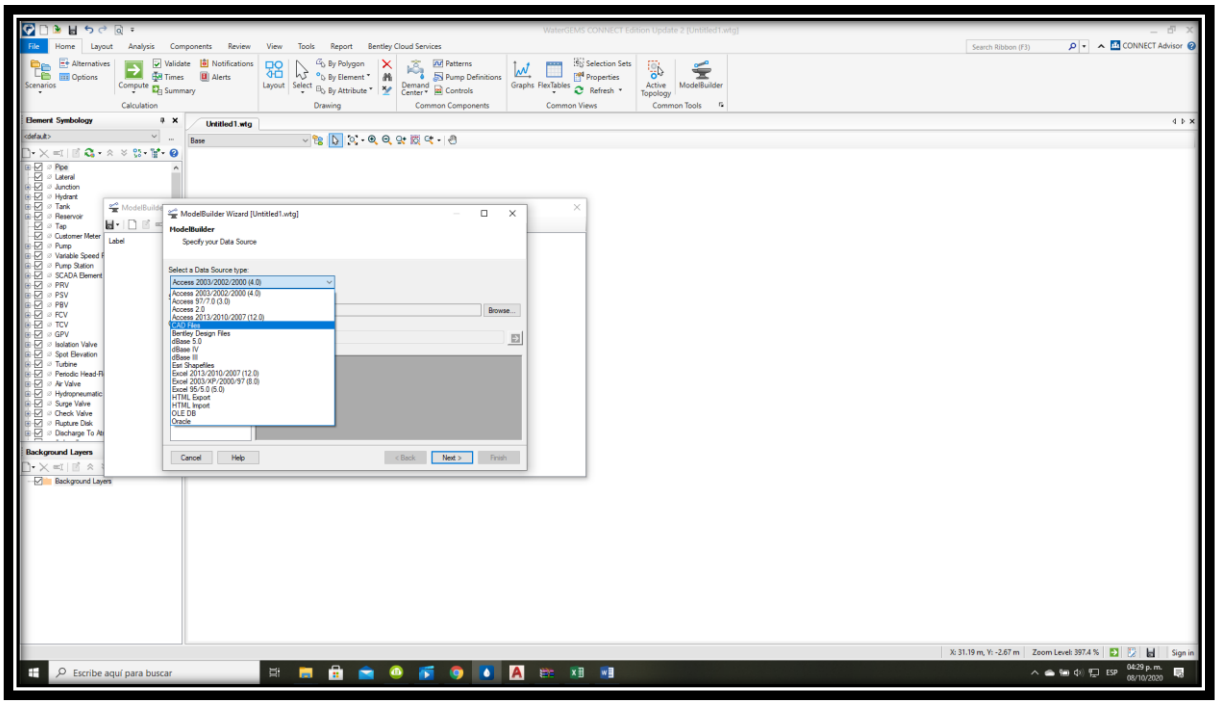


Imagen N° 04: Esquema de redes importadas a WaterGEMS para el procesamiento

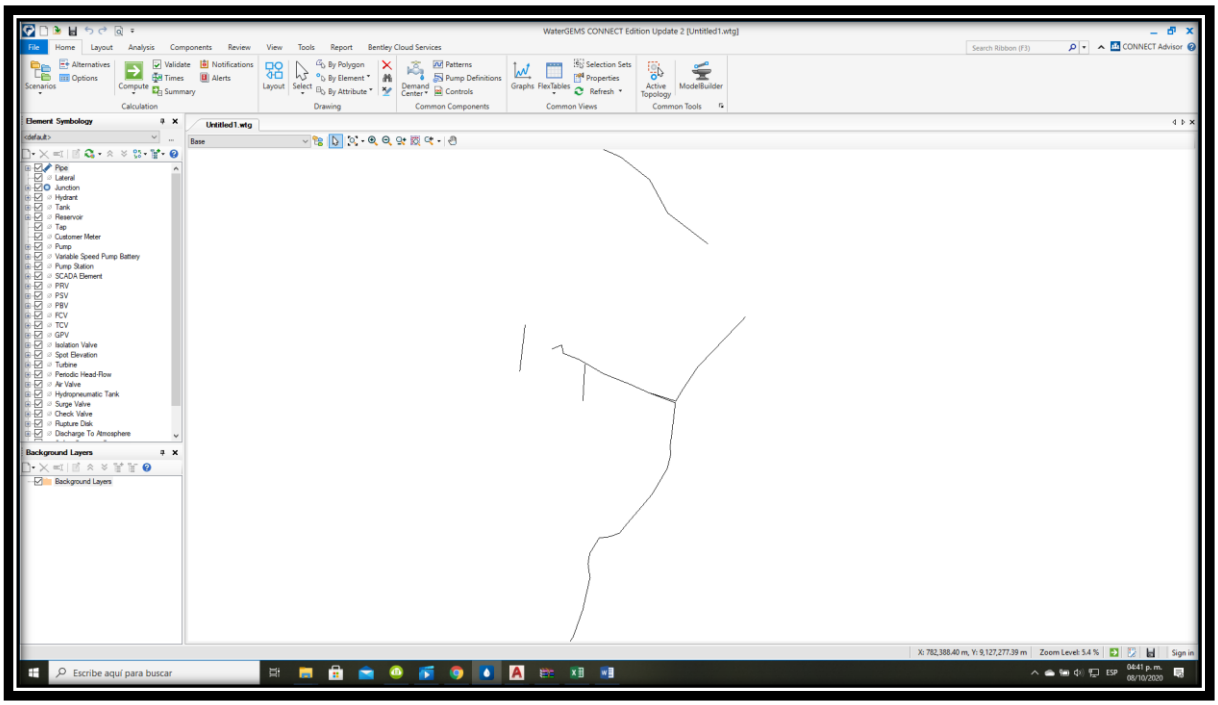


Imagen N° 05: Generar nudos y tuberías de la red en el WaterGEMS

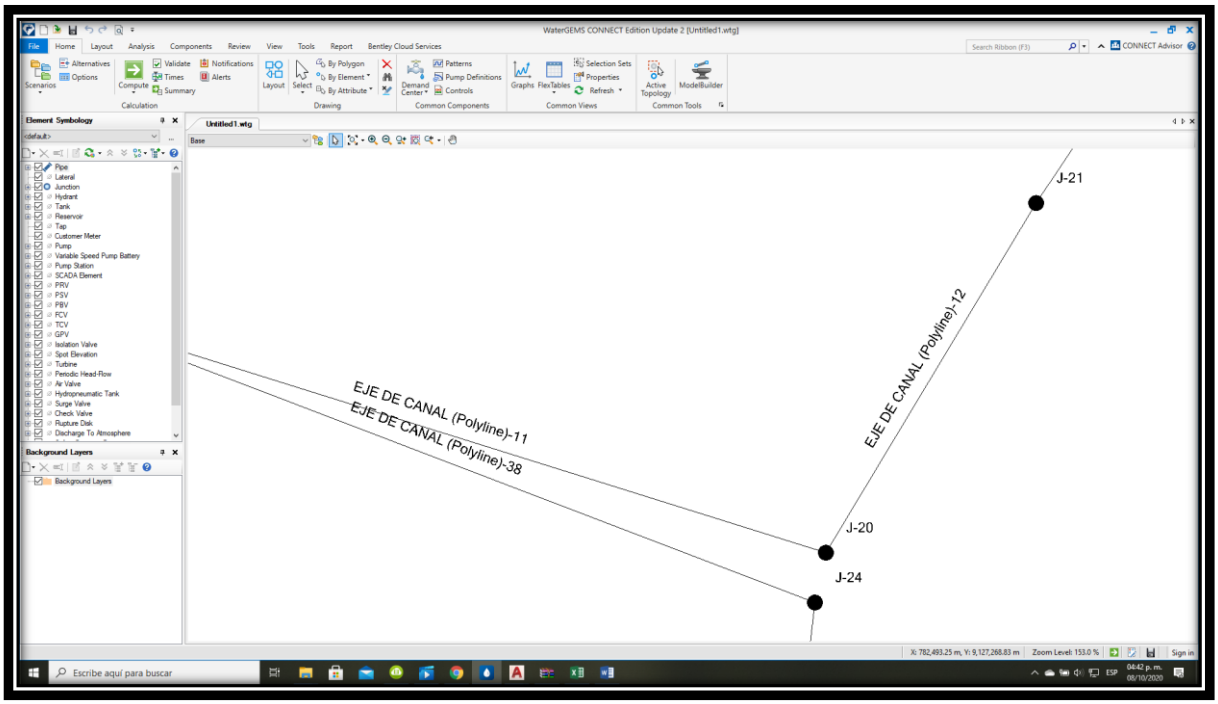


Imagen N° 06: Importamos complementos de diseño para el cálculo de datos requeridos

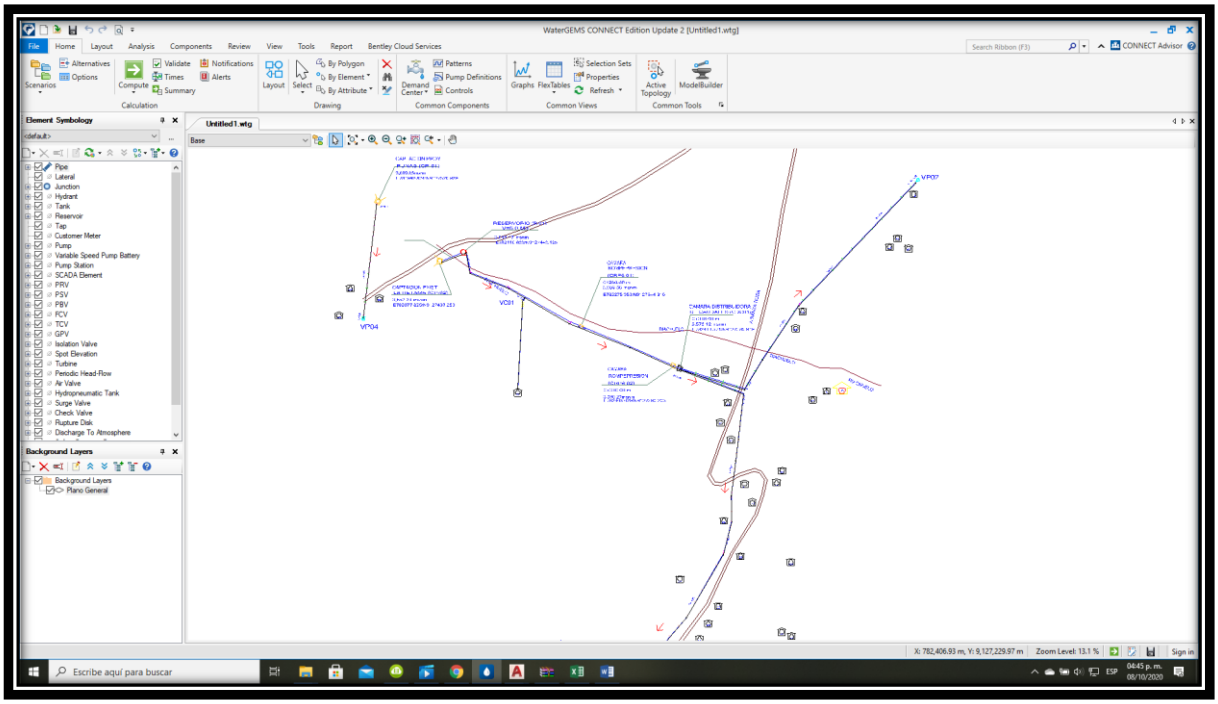


Imagen N° 07: Inserción de viviendas beneficiarias existentes en el sistema

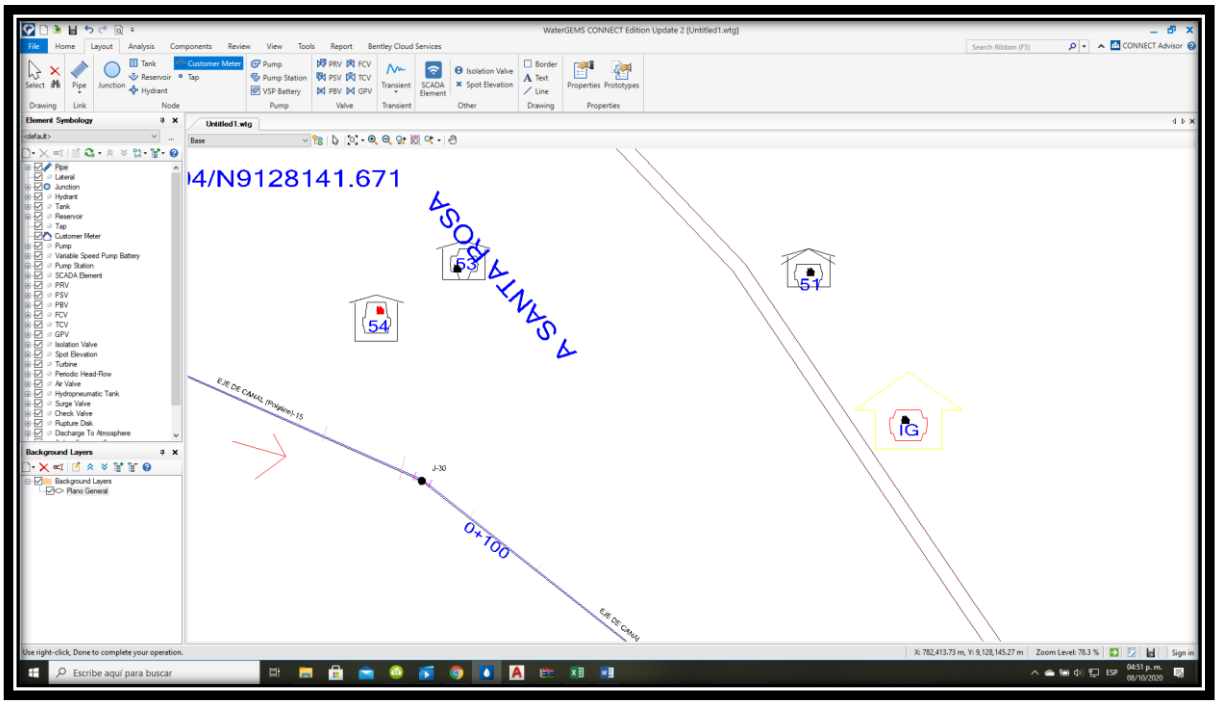


Imagen N° 08: Inserción del caudal unitario calculado en la hoja de cálculo Excel

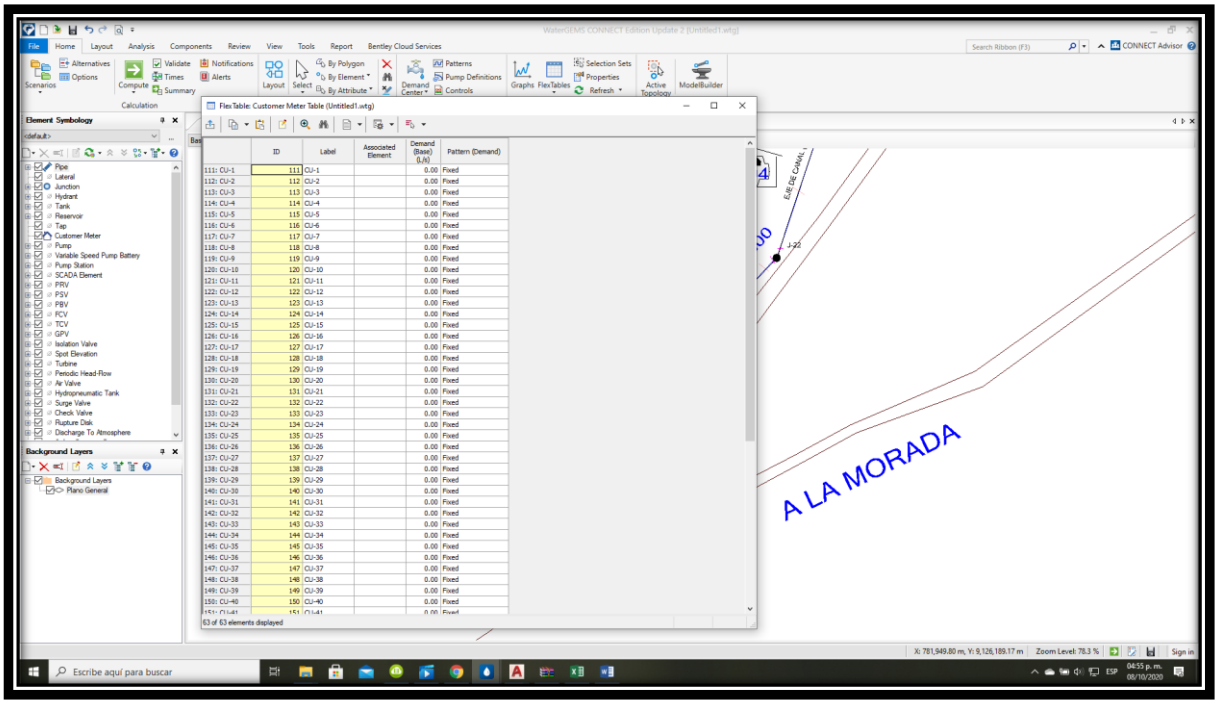


Imagen N° 09: Inserción de entidades, instituciones, organizaciones comunales entre otros

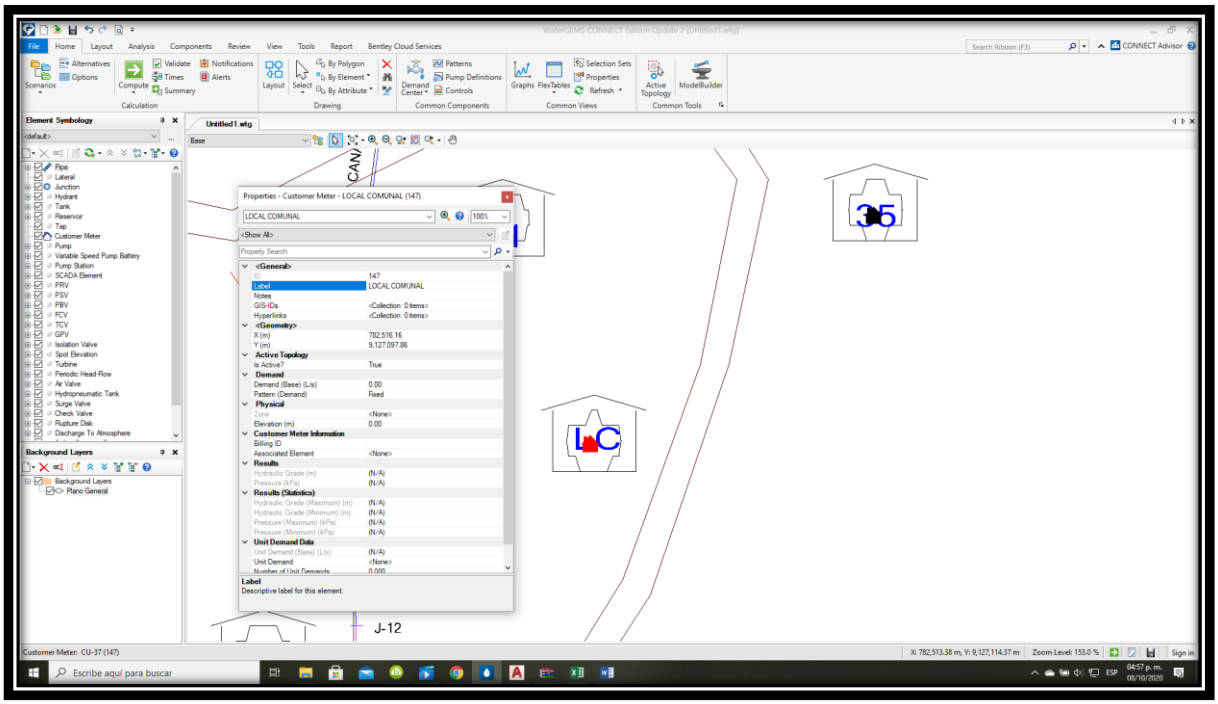
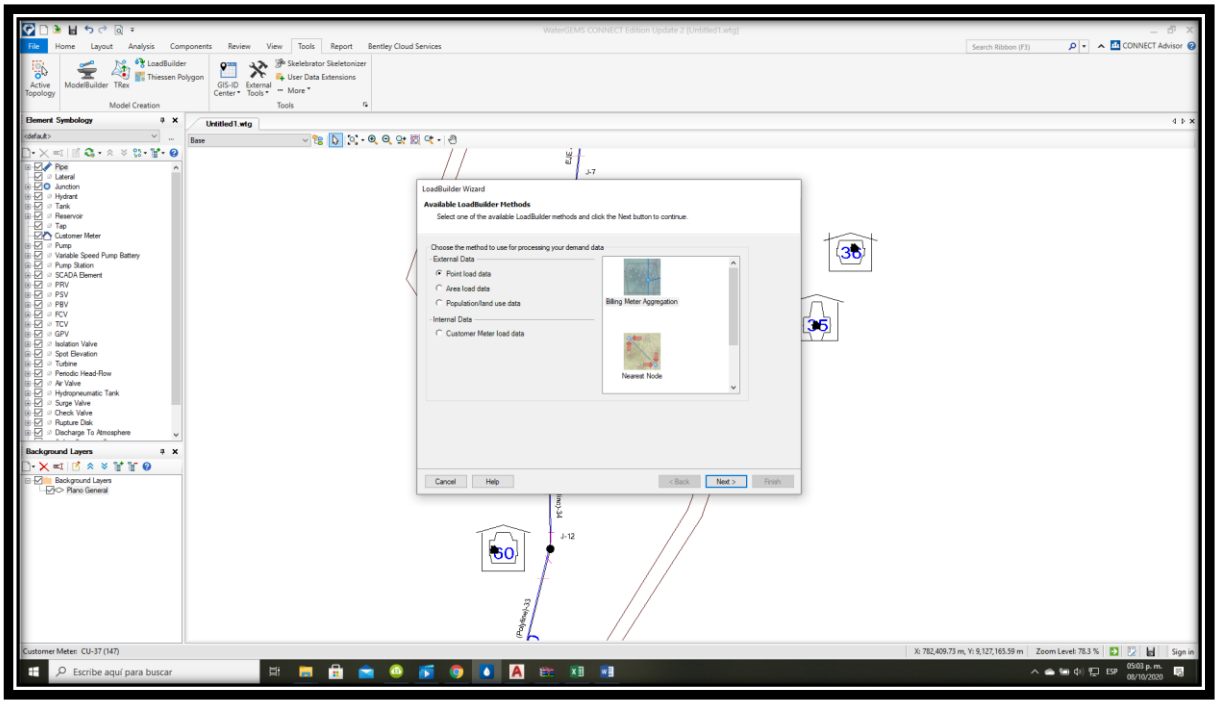


Imagen N° 10: Agrupación de las tomas domiciliarias a nudos del sistema de abastecimiento



BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Imagen N° 11: Conexiones domiciliarias agrupadas a los nudos con sus respectivos aportes

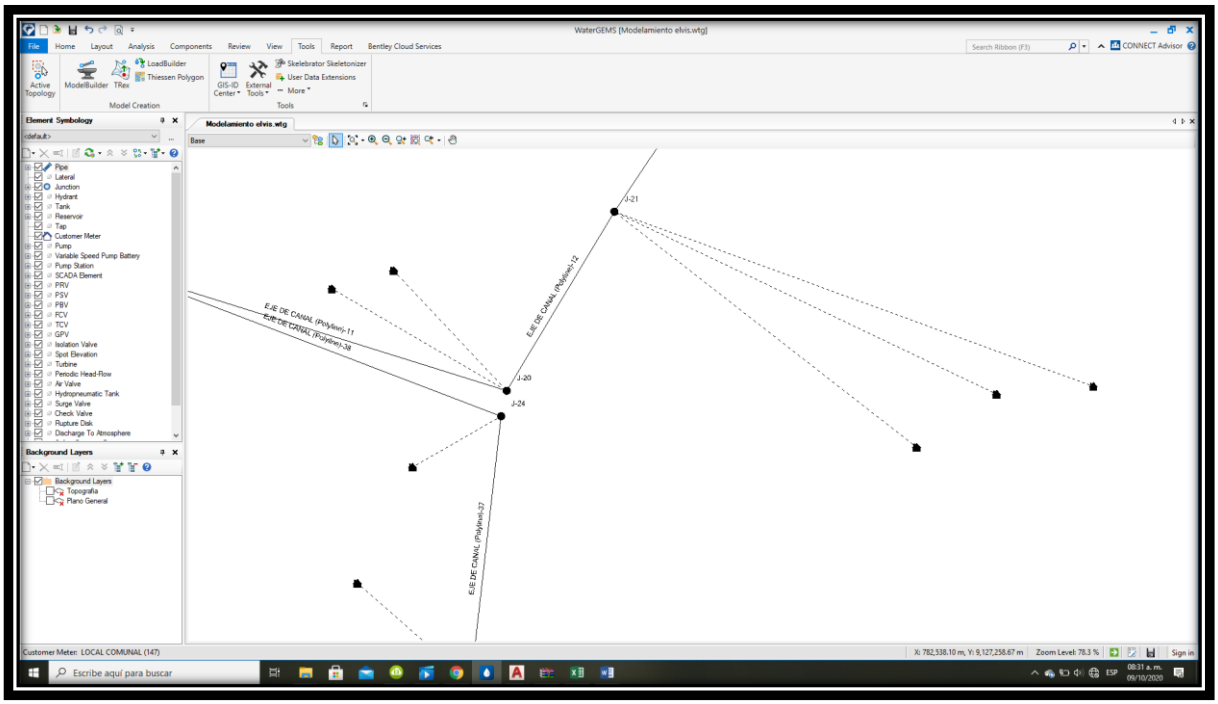


Imagen N° 12: Inserción de cotas topográficas, para el cálculo de presiones y otros

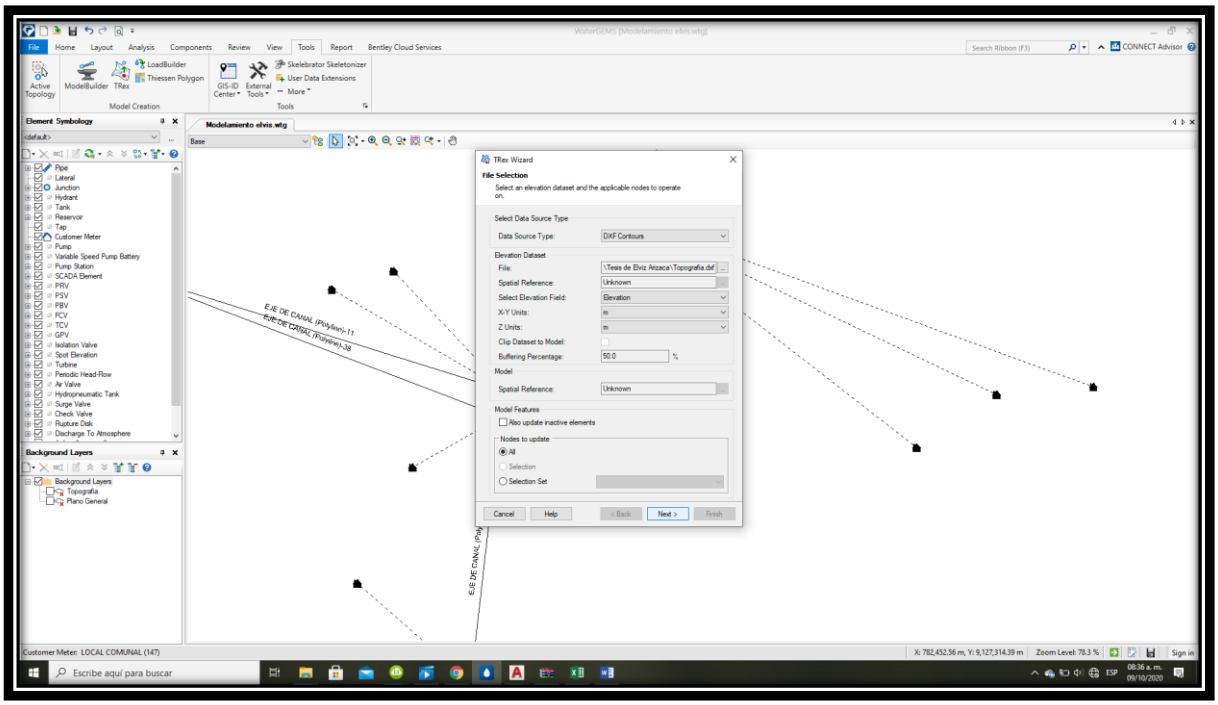


Imagen N° 13: Se visualiza las elevaciones importadas desde el programa AutoCAD Civil 3D

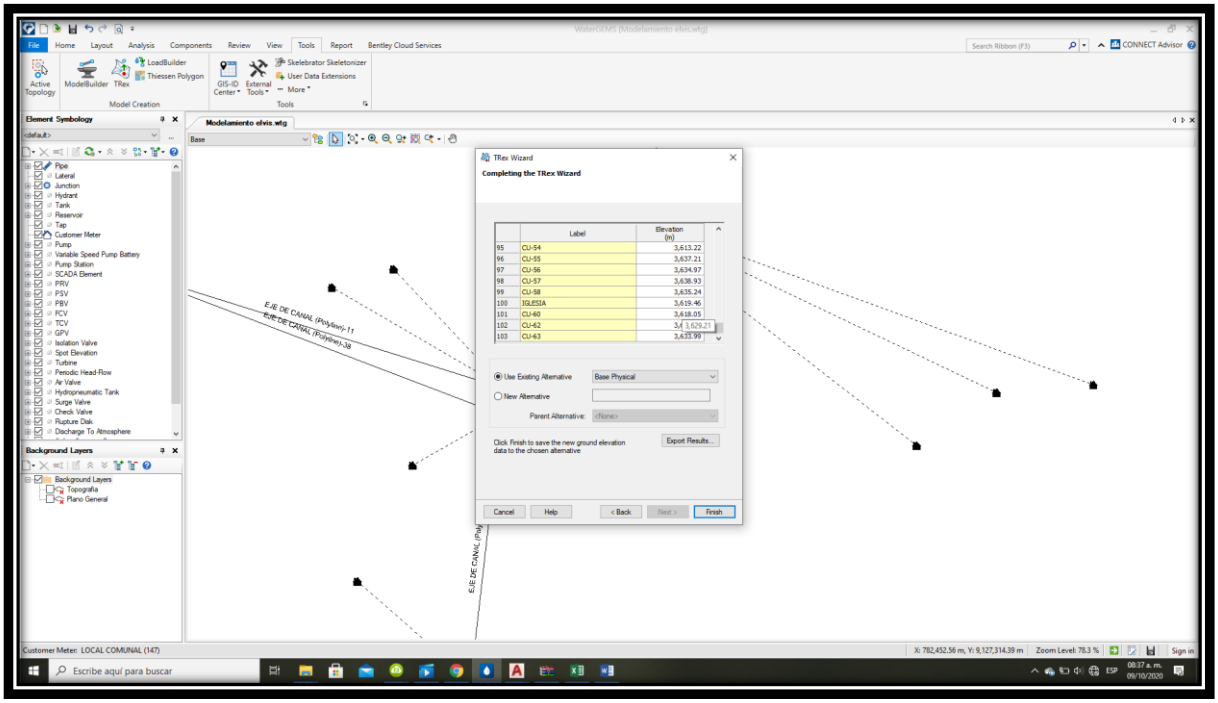
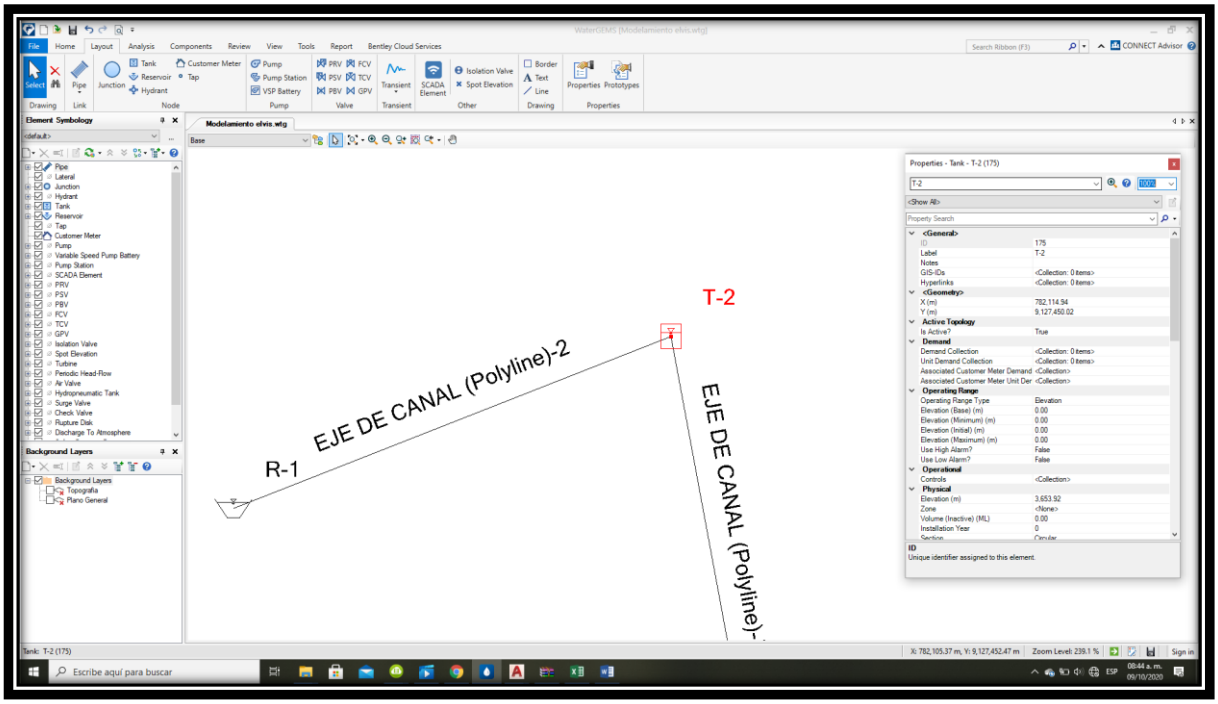


Imagen N° 14: Configuración e inserción de datos de reservorio para el cálculo



BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Imagen N° 15: Validación de inserción de datos para verificar la existencia de problemas

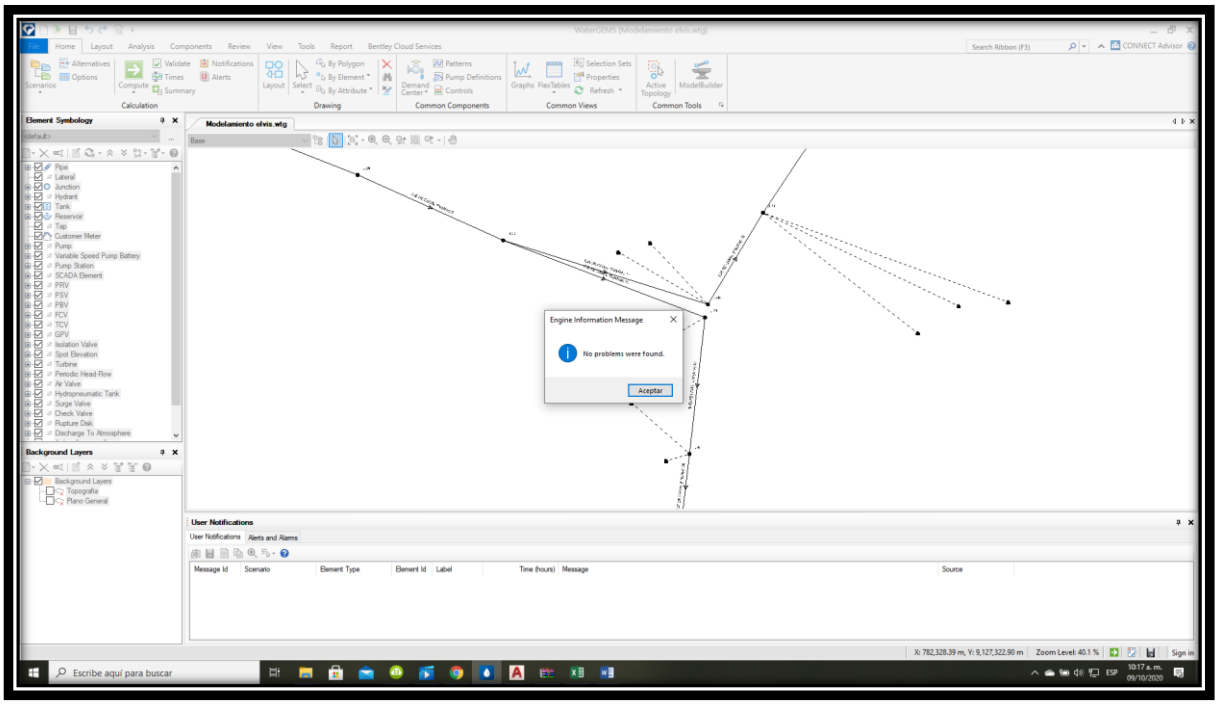


Imagen N° 16: Procedimiento del Programa WaterCAD, para calcular velocidades, caudales, presiones entro otros.

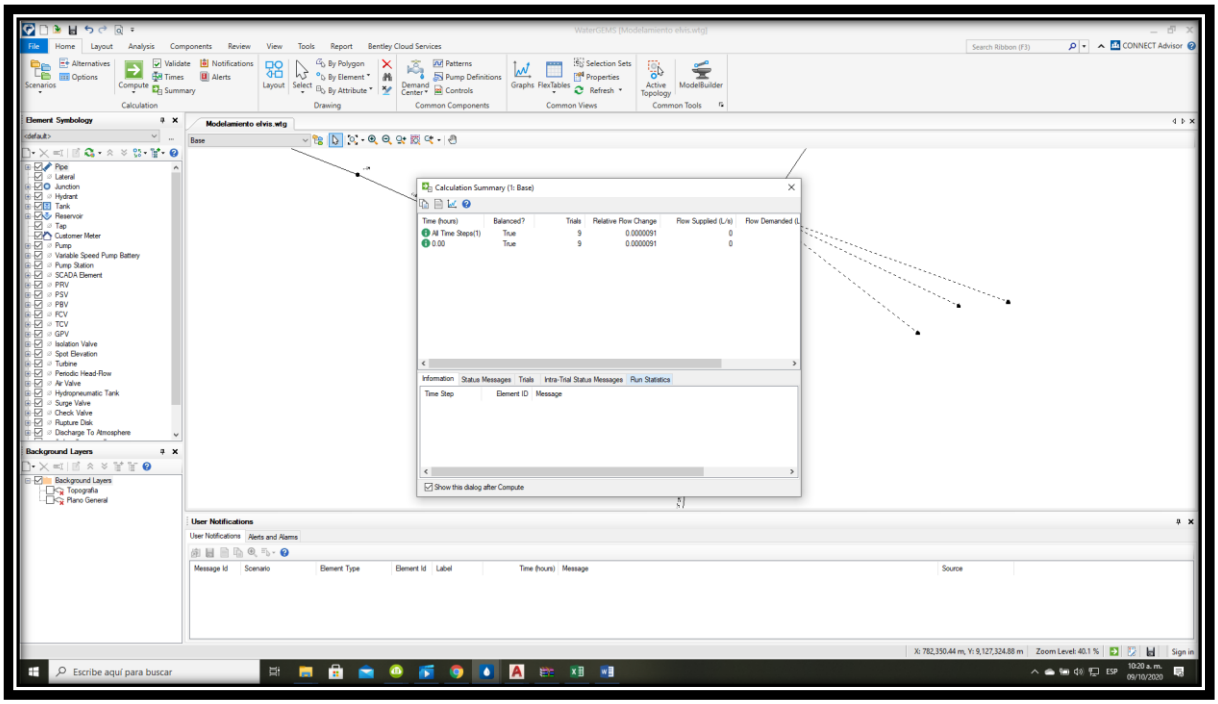


Imagen N° 17: Verificación del diagrama de presiones, velocidades y caudales en WaterCAD

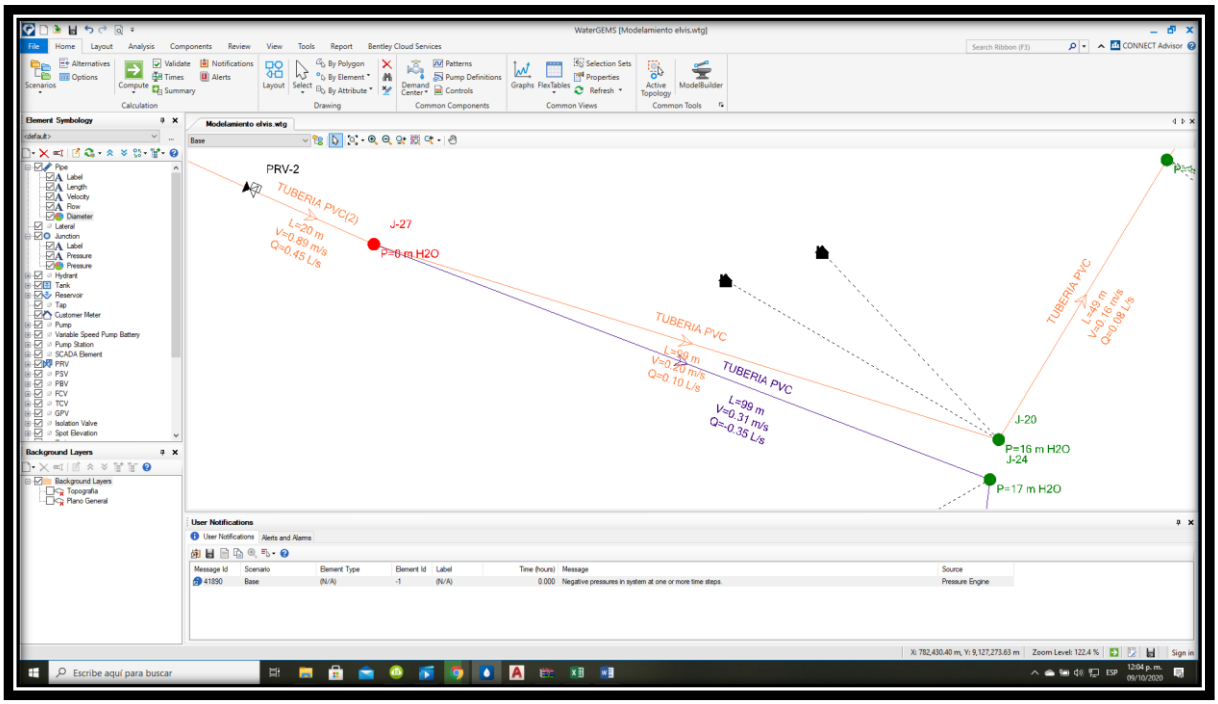
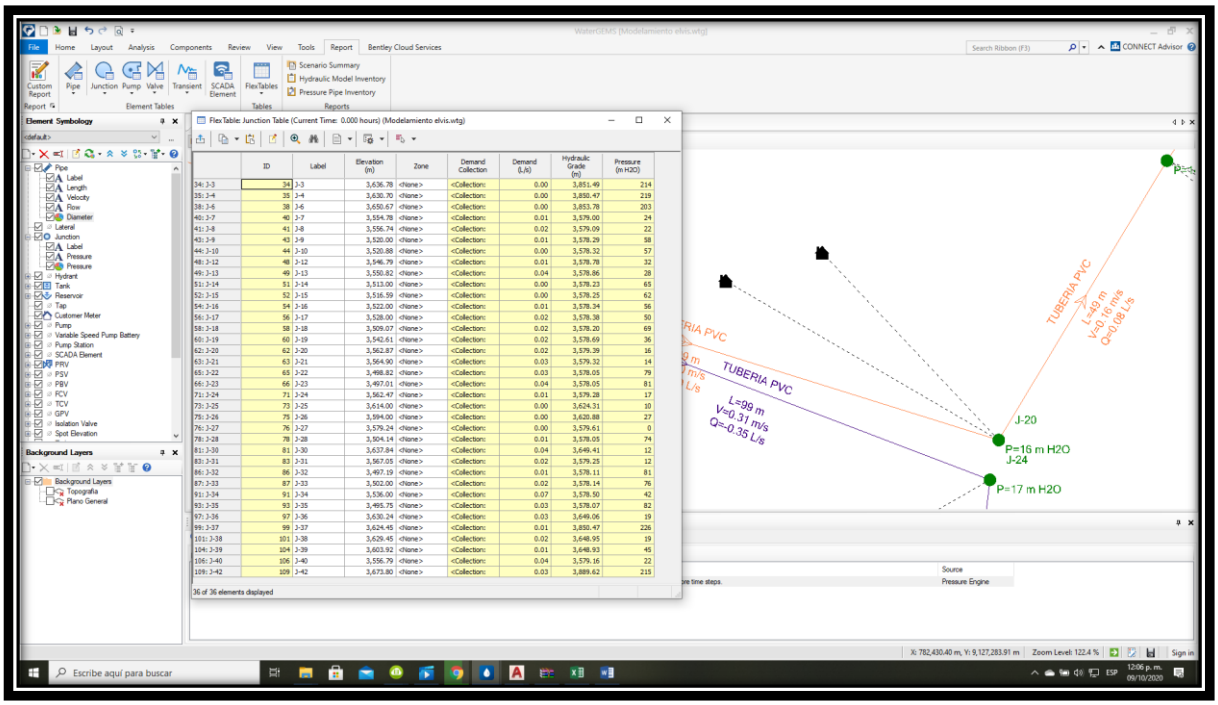


Imagen N° 18: Verificación del diagrama de presiones, velocidades y caudales en WaterCAD



BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

Imagen N° 19: Exportación de diagrama de presiones de WaterCAD a AutoCAD

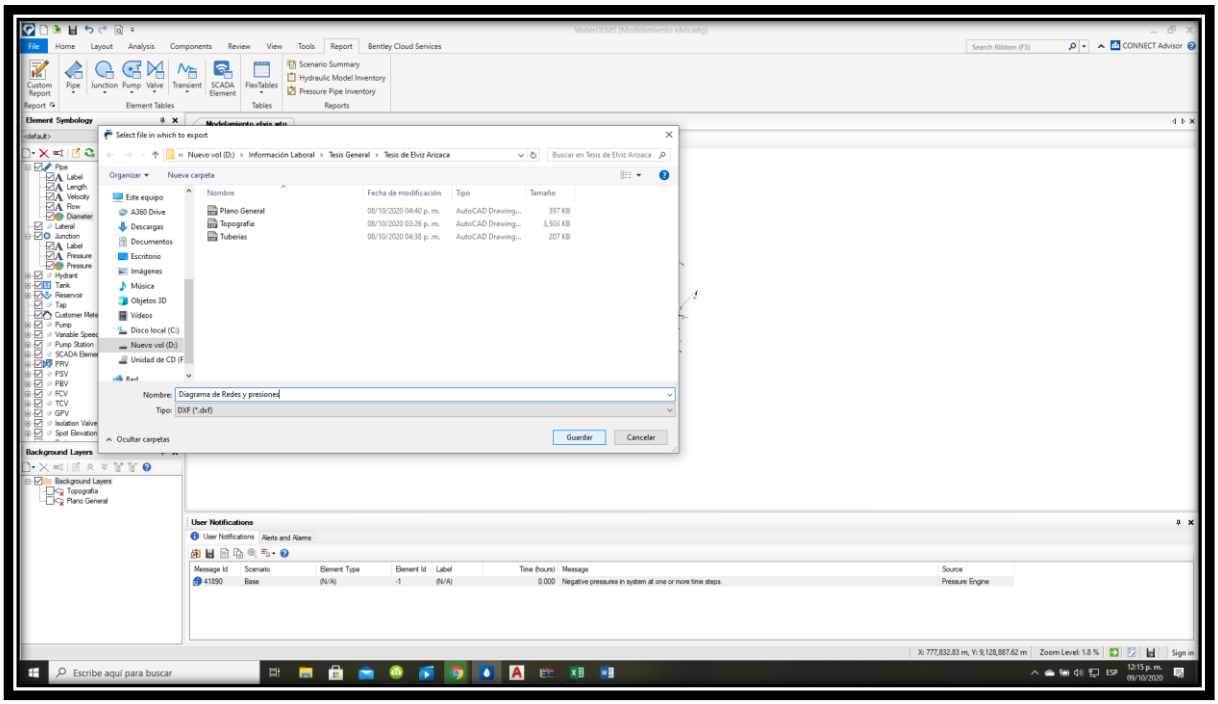
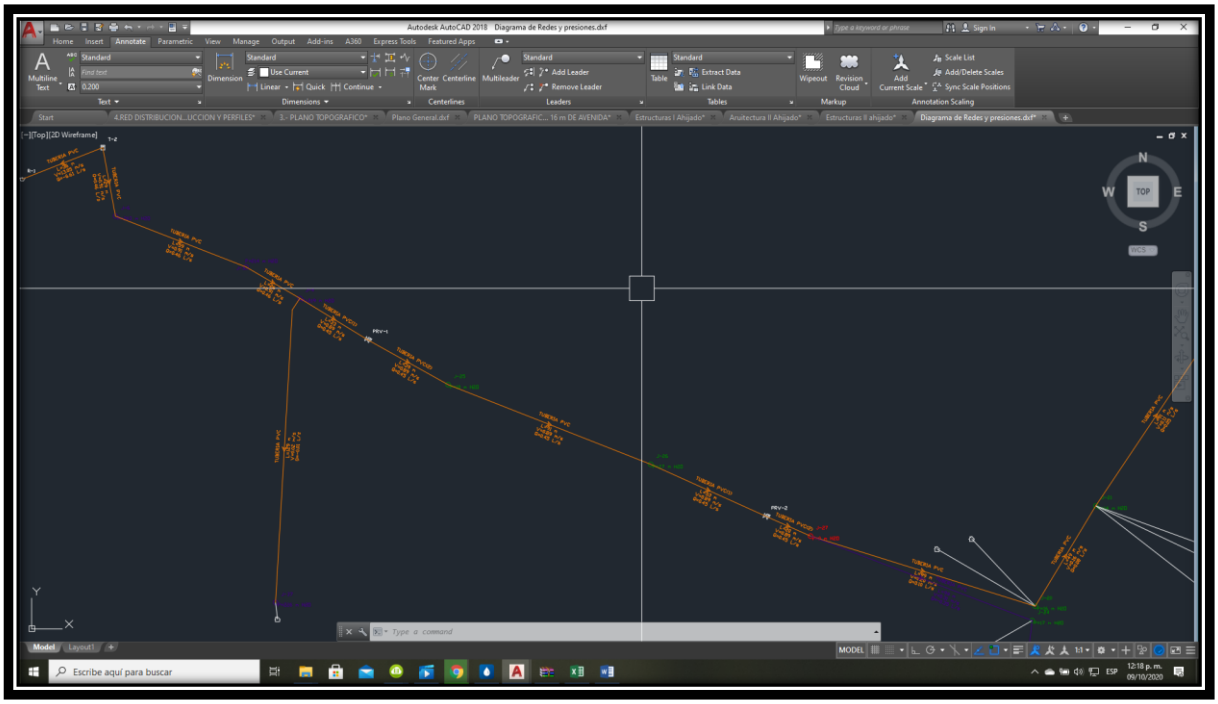


Imagen N° 20: Visualización del diagrama de presiones en el AutoCAD



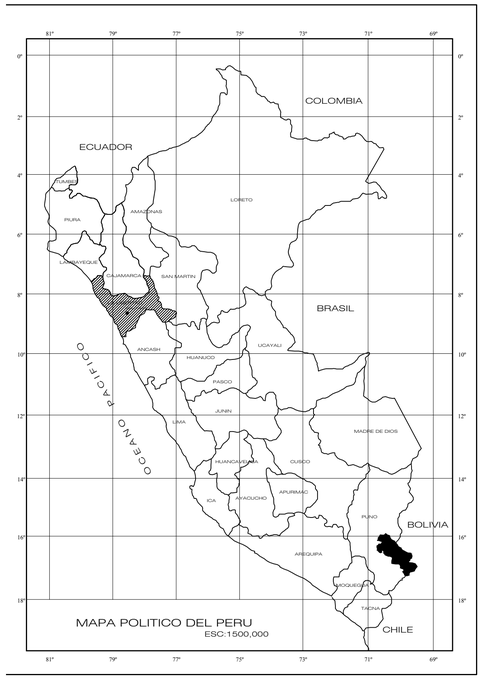
BACH. ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
BACH. EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE

ANEXO N°09: ANÁLISIS DE COSTOS

- El costo de la solución propuesta.

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Captación	UND	3	4793.82	14,381.45
Cámara Distribuidora De Caudales	UND	1	2004.28	2,004.28
Línea De Conducción	Ml	30	30.86	925.71
Línea De Aducción	Ml	340	26.20	8,909.33
Red De Distribucion	ml	1,672.13	24.26	40,561.04
Cámara Rompe presión Tipo VI	UND	2	917.36	1,834.72
Cámara Rompe presión Tipo VII	UND	1	2384.53	2,384.53
Válvula De Purga	UND	4	522.62	2,090.46
Válvula De Control	UND	1	560.31	560.31
Reservorio	UND	2	11810.80	23,621.59
Conexiones Domiciliarias De Agua Potable	UND	63	1098.54	69,208.23
Unidades Básicas De Saneamiento	UND	63	10636.54	670102.1
Total De Presupuesto En La Propuesta				**836,583.75**

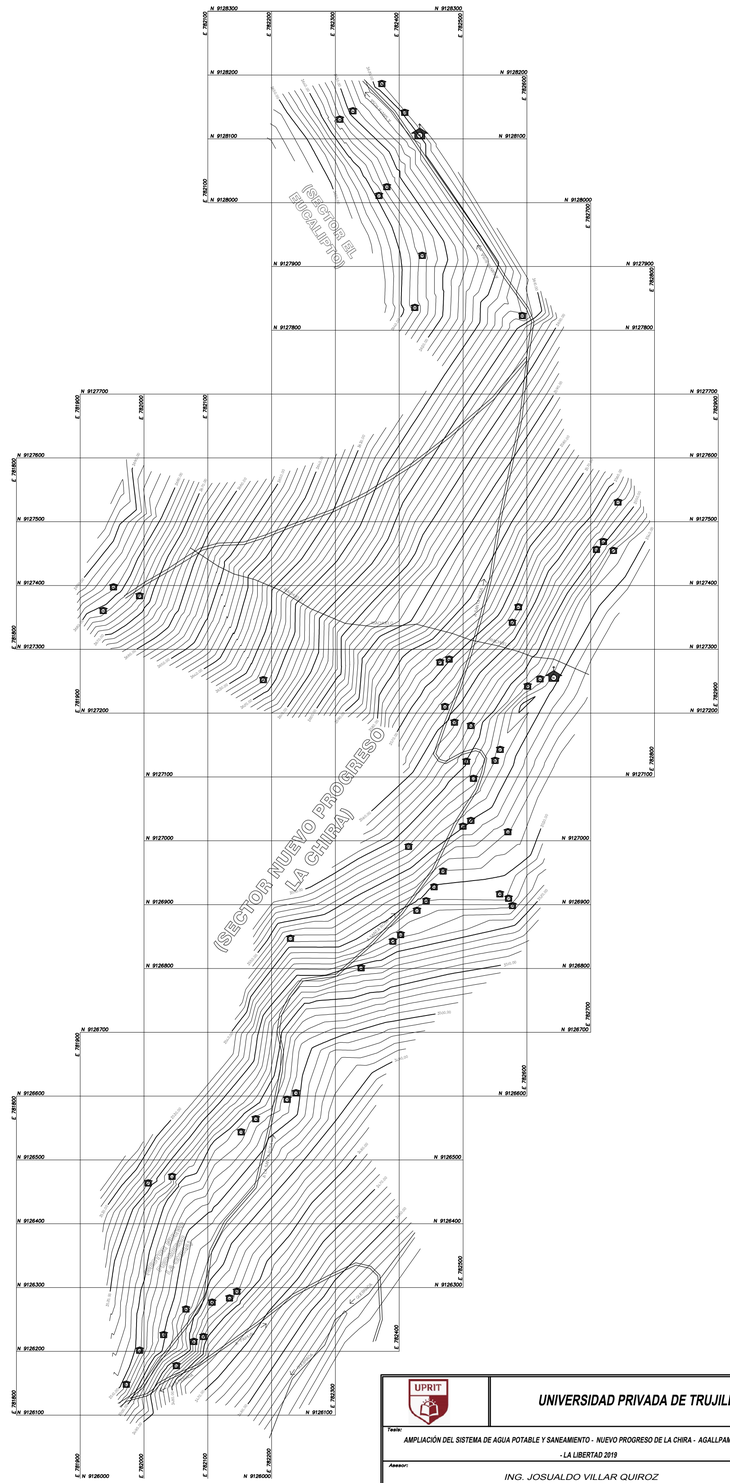
PLANOS

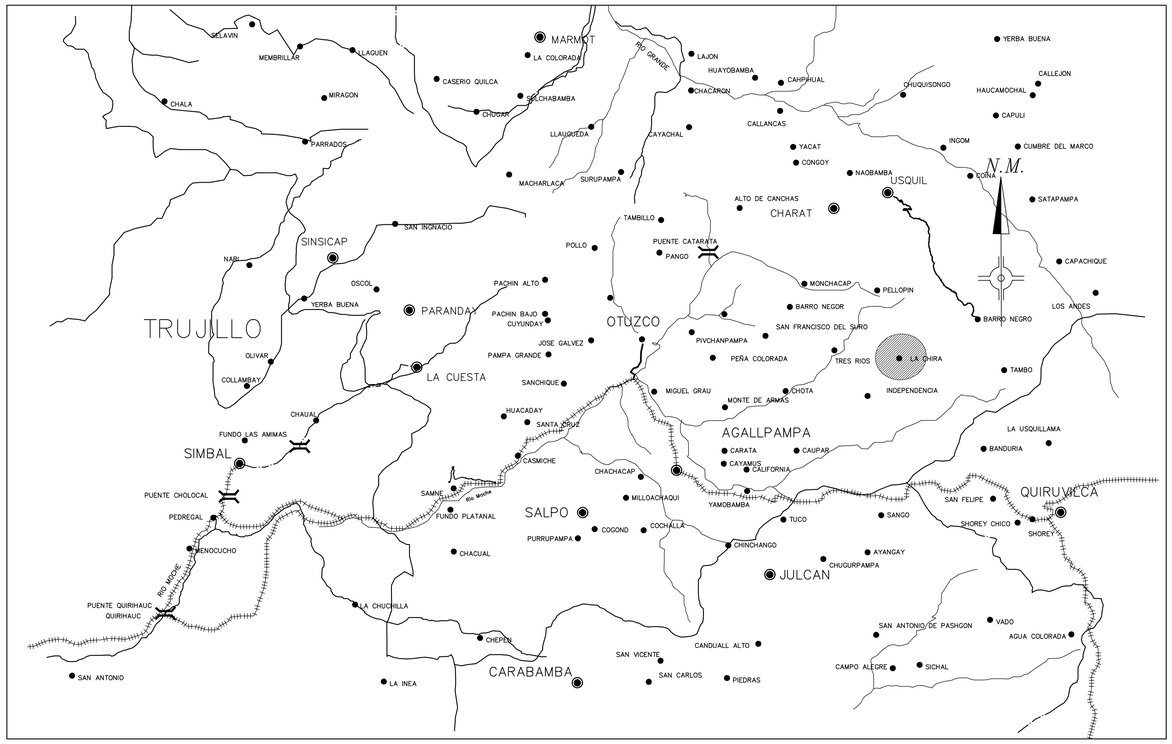


MAPA POLITICO DEL PERU
ESC:1500,000



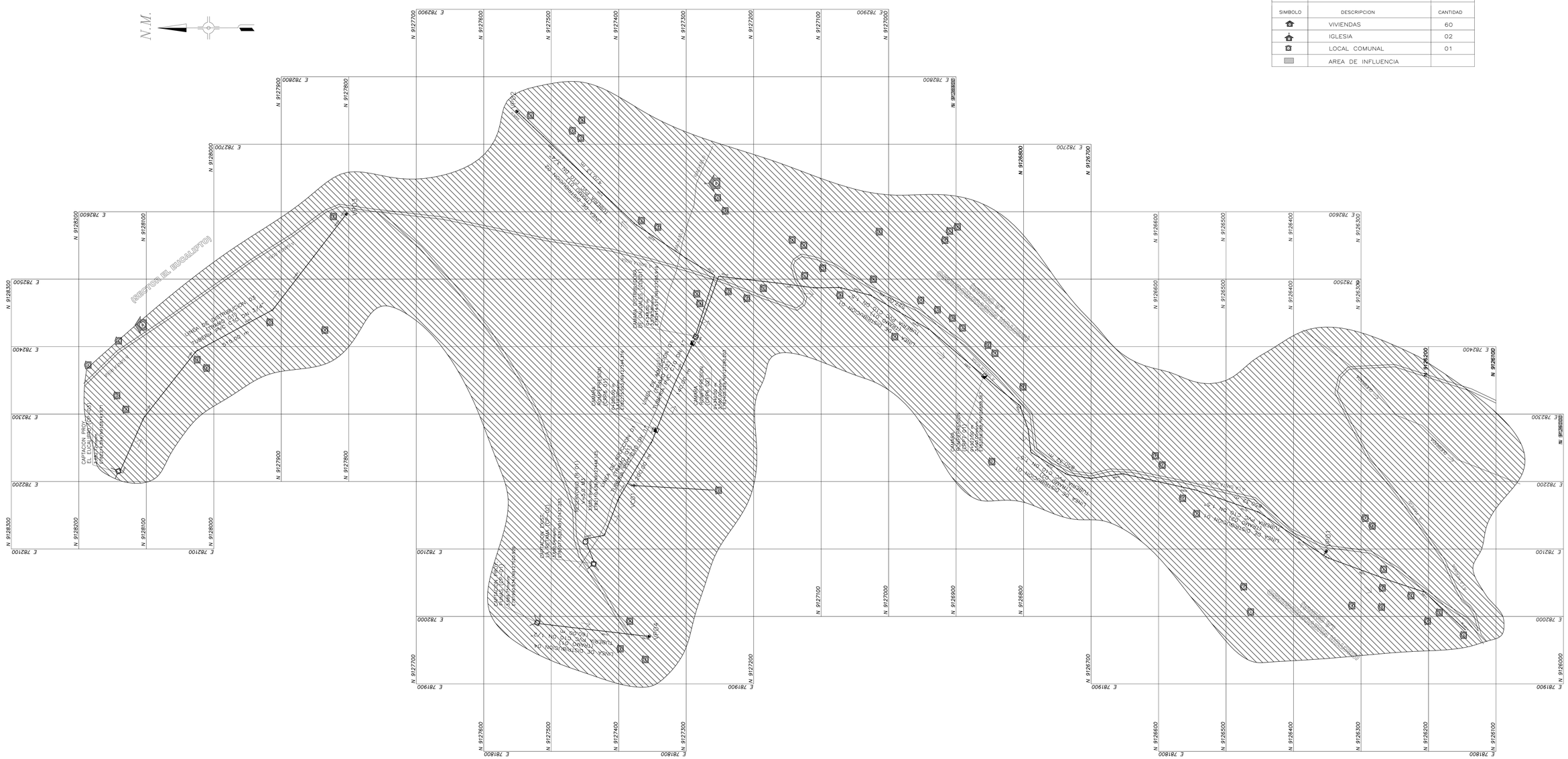
MAPA POLITICO DE LA LIBERTAD
ESC:150,000

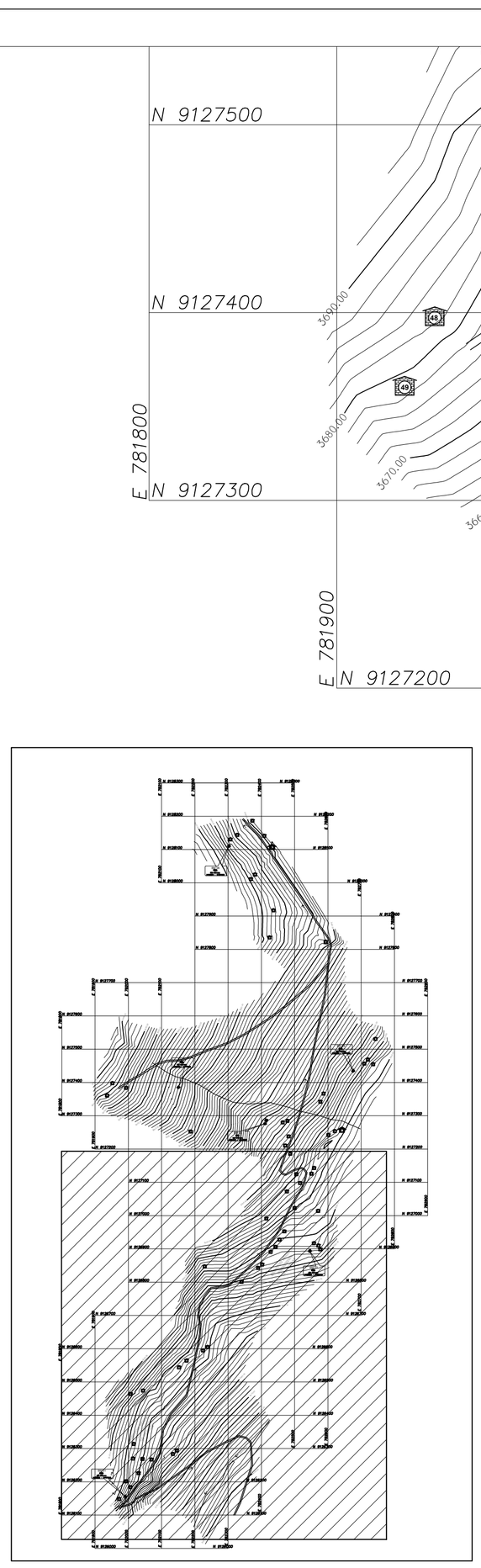




UPRIT	**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**
Tesis:	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO - NUEVO PROGRESO DE LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD 2019
Asesor:	ING. JOSUALDO VILLAR QUIROZ
PLANO:	PLANO DE UBICACION
Alumnos: – ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI – EDWIN ALCIBIADES AROAPAZA LOPE	DIST: Trujillo ESC.: 1/1250 LOCALIDAD: LA CHIRA FECHA: MAYO 2020 LAMINA: UB-01

	LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VIVIENDAS	60
	IGLESIA	02
	LOCAL COMUNAL	01
	AREA DE INFLUENCIA	


N.M.
(SECTOR EL EUCALIPTO)
CAPTACION PIDY
EL EUCALIPTO (CAP-01)
LINEA DE CONDUCCION
LINEA DE DISTRIBUCION
RESERVORIO
CAMARA ROMPEPRESION
CAMARA DISTRIBUIDORA
CAMARA ROMPEPRESION
CAMARA ROMPEPRESION
CAMARA ROMPEPRESION



BM 04
ROCA
COTA =3578 msnm
E=782411.047 – N=9127275.567

BM 05
ROCA
COTA =3554 msnm
E=782674.799 – N=9127434.579

BM 03
ROCA
COTA =3578 msnm
E=782411.047 – N=9127275.567

BM 02
ROCA
COTA =3526 msnm
E=782545.585 – N=9126893.621

BM 01
ROCA
COTA =3502 msnm
E=781990.966 – N=9126155.162

RIACHUELO
A SANTA ROSA
A LA MORADA
A PAIHUAL
QUEBRADA
(SECTOR NUEVO PROGRESO LA CHIRA)
IG

N 9127500
N 9127400
N 9127300
N 9127200
N 9127100
N 9127000
N 9126900
N 9126800
N 9126700
N 9126600
N 9126500
N 9126400
N 9126300
N 9126200
N 9126100
N 9126000

E 781800
E 781900
E 782000
E 782100
E 782200
E 782300
E 782400
E 782500
E 782600
E 782700
E 782800

CUADRO DE BM'S				
N°	COORDENADAS		COTA msnm	UBICACION
1	E=781990.966	N=9126155.162	3501.98	ROCA
2	E=782545.585	N=9126893.621	3526.02	ROCA
3	E=782410.699	N=9127276.097	3577.98	ROCA
4	E=782150.553	N=9127385.377	3641.94	ROCA
5	E=782675.799	N=9127434.579	3554.97	ROCA
6	E=782302.149	N=9128110.272	3638.04	ROCA

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VIVIENDAS	60
	IGLESIA	02
	LOCAL COMUNAL	01

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

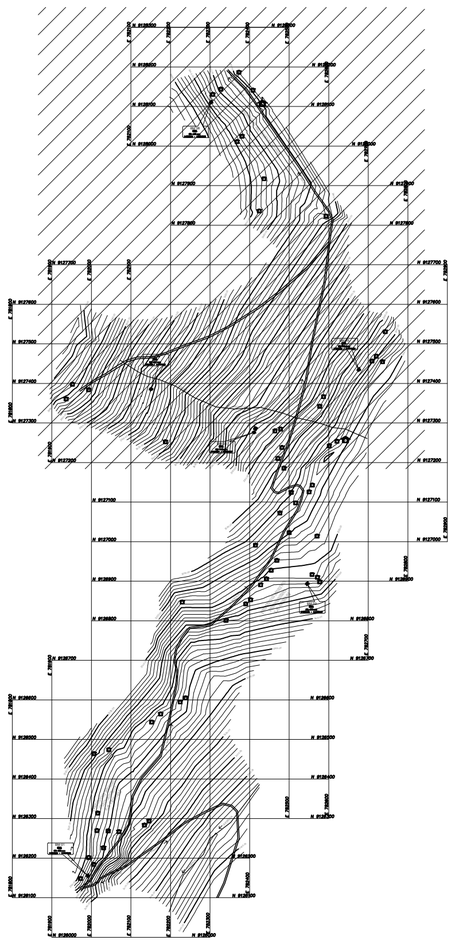
Tesis:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO - NUEVO PROGRESO DE LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD 2019

Asesor:
ING. JOSUALDO VILLAR QUIROZ

PLANO:
PLANO TOPOGRAFICO

Alumnos:
– ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
– EDWIN ALCIBÍADES AROAPAZA LOPE

DIST: Trujillo
LOCALIDAD: LA CHIRA
ESC.: 1/2000
FECHA: MAYO 2020
LAMINA: PT-02



CUADRO DE BM'S				
N°	COORDENADAS		COTA msnm	UBICACION
1	E=781990.966	N=9126155.162	3501.98	ROCA
2	E=782545.585	N=9126893.621	3526.02	ROCA
3	E=782410.699	N=9127276.097	3577.98	ROCA
4	E=782150.553	N=9127385.377	3641.94	ROCA
5	E=782675.799	N=9127434.579	3554.97	ROCA
6	E=782302.149	N=9128110.272	3638.04	ROCA

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VIVIENDAS	60
	IGLESIA	02
	LOCAL COMUNAL	01

BM 06
ROCA
COTA =3638 msnm
E=782302.149 – N=9128110.272

BM 04
ROCA
COTA =3578 msnm
E=782411.047 – N=9127275.367

BM 05
ROCA
COTA =3554 msnm
E=782675.799 – N=9127434.579

BM 03
ROCA
COTA =3578 msnm
E=782411.047 – N=9127275.367

BM 02
ROCA
COTA =3526 msnm
E=782545.585 – N=9126893.621

A SANTA ROSA

RIACHUELO

(SECTOR EL EUCALIPTO)

(SECTOR NUEVO PROGRESO LA CHIRA)

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Tesis: AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO - NUEVO PROGRESO DE LA CHIRA - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD 2019

Asesor: ING. JOSUALDO VILLAR QUIROZ

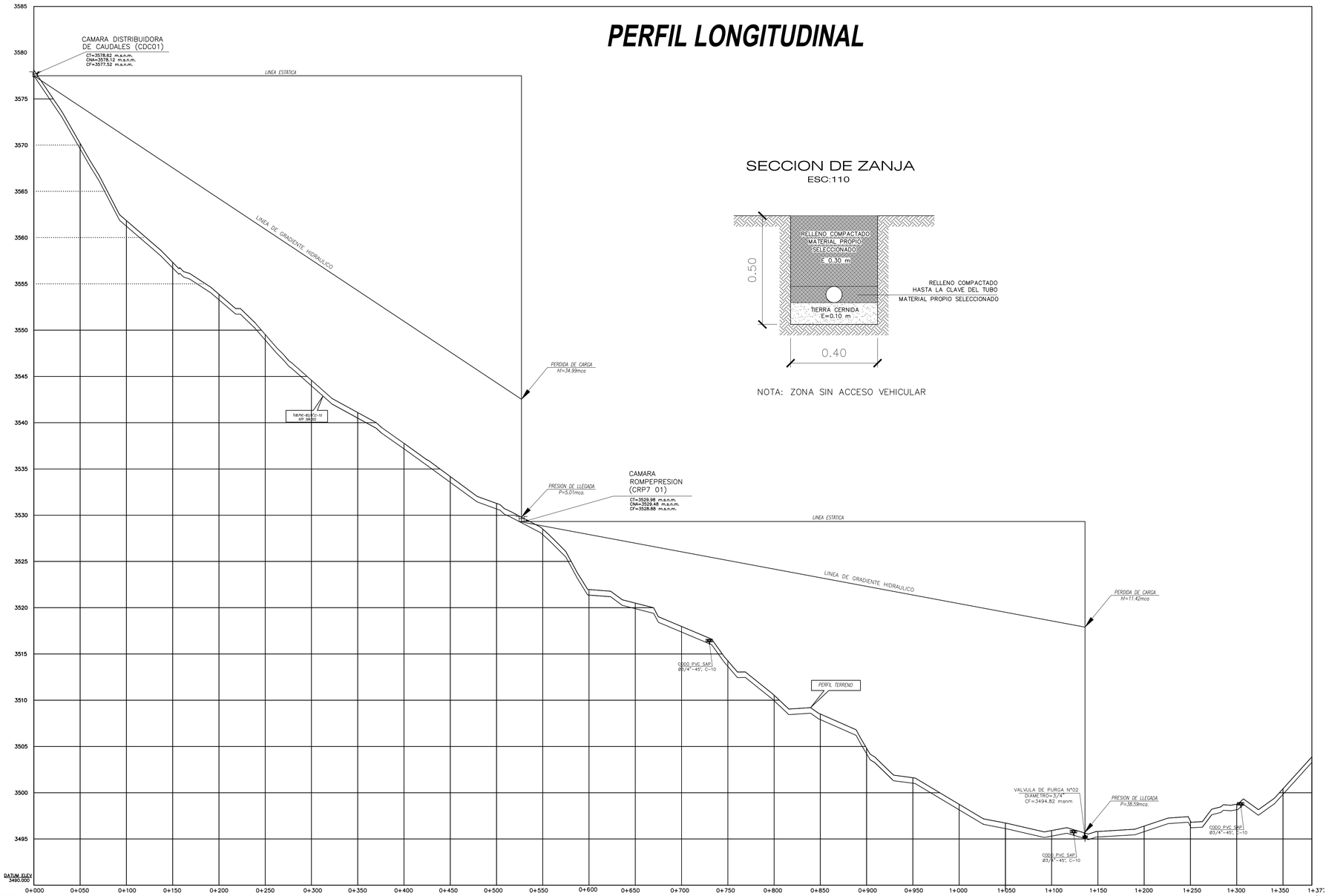
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

Alumnos:
– ELVIS MILLER ARIZACA MAMANI
– EDWIN ALCIBÍADES AROAPAZA LOPE

DIST: Trujillo | LOCALIDAD: LA CHIRA | LAMINA: PT-01

ESC.: 1/2000 | FECHA: MAYO 2020

PERFIL LONGITUDINAL



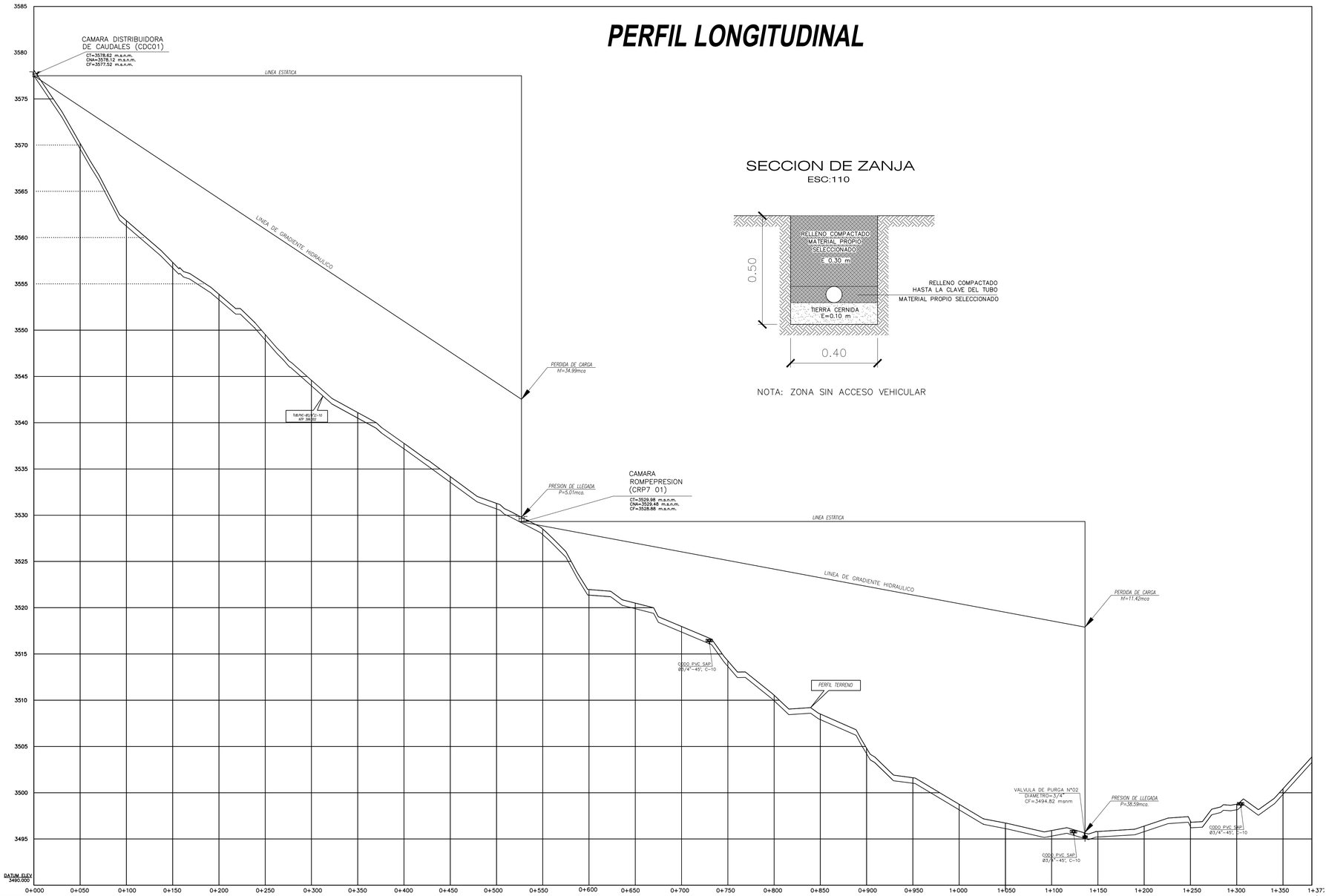
SECCION DE ZANJA

ESC:110

NOTA: ZONA SIN ACCESO VEHICULAR

| | | |

PERFIL LONGITUDINAL



| | | |