UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMÓN Y JORGE CHÁVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. JARA SANCHEZ, EDDIE

ASESOR:

ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

TRUJILLO – PERÚ

2018

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Eddie Jara Sanchez**, denominada:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMÓN Y JORGE CHÁVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018**"**

PRESIDENTE

SECRETARIO

MIEMBRO

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a Dios por guiarme, darme fuerzas
Y fortalecerme ante cualquier adversidad que me puso
la vida, También por la oportunidad de poder lograr
uno de mis objetivos anhelados.

De manera especial a mis padres que fueron el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional y hermanos y familiares por el apoyo que me brindaron día a día en el transcurso de mi formación académica

AGRADECIMIENTO

Agradecerle a Dios por no abandonarme en este largo camino y a mis padres y familia por todo el apoyo brindado.

A la Universidad Privada De Trujillo por las enseñanzas, conocimientos y concejos adquiridos para poder realizarme como persona y profesionalmente.

A todas las personas que de uno u otro modo estuvieron en mi formación de manera desinteresada que formaron parte de mi vida profesional.

INDICE DE CONTENIDOS

APROBACION DE TESIS ii
DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
INDICE DE CONTENIDOS v
INDICE DE TABLAS vii
INDICE DE GRAFICOS viii
RESUMEN ix
ABSTRACT x

CAPITULO I. INTRODUCCION 11
1.1. Realidad problemática 11
1.2. Formulación del problema. 15
1.3. Justificación 15
1.4. Objetivos 16
1.4.1. Objetivo general 16
1.4.2. Objetivos específicos. 16
1.5. Antecedentes 16
1.6. Bases Teóricas. 19
1.6.1. Sistema alcantarillado 19
1.6.2. Clasificación de los Sistemas de alcantarillado 19
1.6.3. Tratamiento Aguas Residuales 24
1.6.4. Estudios realizados 28
1.7. Definición de términos básicos. 32
1.8. Formulación de la hipótesis 33
CAPITULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS 34
2.1. Material: 34
2.2. Material de estudio. 34
2.2.1. Población. 34
2.2.2. Muestra. 37
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos. 37

2.3.1. Para recolectar datos.....37
2.3.2. Para procesar datos.....38
2.3.3. Procedimientos de trabajo.....39
2.4. Operacionalización de variables.....42
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....44
3.1. Estudio topográfico.....44
3.2. Mecánica de suelos.....46
3.3. Diseño del sistema se alcantarillado.....48
3.3.1. Población futura.....48
3.3.2. Caudal de diseño.....51
3.3.3. Red de alcantarillado.....52
3.3.4. Diseño hidráulico del sistema de alcantarillado.....53
3.3.5. Cámaras de inspección (buzones).....57
3.3.6. Emisor de descarga.....57
3.3.7. Camara de bombeo de aguas residuales. (CBD).....58
3.3.8. Línea de impulsión de aguas residuales.....61
3.4. Diseño de la planta tratamiento de aguas residuales.....66
3.4.1. Diseño de los Componentes de la planta de tratamiento (Alternativa. 01).....67
3.4.2. Diseño de los Componentes de la planta de tratamiento (Alternativa. 02).....77
3.4.3. Eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales.....79
3.4.4. Balance de masas en Cuerpo Receptor.....80
CAPITULO 4. CONCLUSIONES.....81
CAPITULO 5. RECOMENDACIONES.....82
CAPITULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....83
ANEXOS.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1. Distancia máxima entre Buzones de acuerdo Ø tuberias 21
TABLA Nº 2. Aporte per cápita para aguas residuales domesticas 24
TABLA Nº 3. Porcentaje de remoción recomendado 26
TABLA Nº 4. Parámetros de diseño filtro percolador 27
TABLA Nº 5. Límites máximos permisibles (LMP) para los efluentes de PTAR 41
TABLA Nº 6. Cuadro de puntos de control (BM) 45
TABLA Nº 7. Cuadro de calicatas 47
TABLA Nº 8. Densidad poblacional por localidad 48
TABLA Nº 9. Población futura villa san isidro 49
TABLA Nº 10. Población futura mariscal castilla 49
TABLA Nº 11. Población futura Jorge Chávez 50
TABLA Nº 12. Población futura san ramón 50
TABLA Nº 13. Resumen población de futura y viviendas 51
TABLA Nº 14. Proyección de Demanda Mariscal Castilla 52
TABLA Nº 15. Caudales de contribución cámara de bombeo aguas residuales 58
TABLA Nº 16. Tiempos de retención máximo y mínimo 59
TABLA Nº 17. Caudales promedios y caudales de bombeo por periodos 61
TABLA Nº 18. Diámetros internos para la determinación de la pérdida de carga 62
TABLA Nº 19. Resumen de sistemas de impulsión Ptar 66
TABLA Nº 20. Criterios de diseño de la PTAR 66
TABLA Nº 21. Factores de capacidad relativa y tiempo de digestión de lodos (RNE) 67
TABLA Nº 22. Evaluación Eficiencia PTAR 79
TABLA Nº 23 Evaluación Cumplimiento LMP Efluentes PTAR 79
TABLA Nº 24. Balance de Masas Descarga Efluente Tratado en Cuerpo Receptor 80

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO Nº 1. Ubicación sistema de alcantarillado sanitario 20
GRAFICO Nº 2. Tubería Plástico Policloruro de Vinilo (pvc) 23
GRAFICO Nº 3 Detalle Conexiones Domiciliarias 23
GRAFICO Nº 4. Tanque Imhoff 26
GRAFICO Nº 5 Excavación calicata para obtención de muestras 30
GRAFICO Nº 6 Obtención de Muestras de Campo 30
GRAFICO Nº 7. Perfil estratigráfico 31
GRAFICO Nº 8. Ubicación Geográfica del Departamento de la Libertad 35
GRAFICO Nº 9. Ubicación Geográfica del Distrito Guadalupe 35
GRAFICO Nº 10. Ubicación Geográfica de la Localidad Mariscal Castilla 36
GRAFICO Nº 11. Ubicación Geográfica de la Planta de Tratamiento 36

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado debido a las necesidades que se presentan en las localidades de no contar con un sistema de alcantarillado ni planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de contribuir con el desarrollo de la población, y mejorar el nivel de vida, de los pobladores, así mismo propiciar el desarrollo socio-económico, cuyo objetivo principal es proponer la mejor alternativa de diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales en las localidades de mariscal castilla, san isidro, san ramón y Jorge Chávez, distrito de Guadalupe, en el año 2018; para una población de 5,789 habitantes, el estudio contempla el diseño de los componentes acorde a la normatividad vigente, OS.070, OS.090, del reglamento de edificaciones (RNE), así como parámetros establecidos por el ministerio del ambiente DS-003-2010-MINAM –, donde decreta los límites máximos permisibles (LMP) para los efluentes de la PTAR, las cuales comprende el diseño de la red de alcantarillado de mariscal castilla, una red de distribución con una longitud de 3,398.06 ml, de tubería PVC S25 - S20 – DN 200MM, construcción 125 buzones de concreto armado de f´c=210 kg/cm2, red emisor con una longitud de 2,835.41 ml, de tubería PVC S25- S20 – DN 200mm, cámara de bombeo de agua residuales de sección circular y estará equipada para bombear un caudal de bombeo de 32.88 L/s, que albergara 02 bombas sumergibles de 15hp, línea de impulsión de PVC - 200mm, PN-10, con una longitud de 53.13 m y una planta de tratamiento de aguas residuales con un caudal de 22.87 l/s, las cuales comprenden 02 tanque imhoff con medidas internas de 11.20 x 6.80 m y una altura de 6.95 m, cuenta con 04 lecho de secado con dimensiones internas de 10.00 x 4.25 m con una altura de 1.50 m, filtro percolador con medidas internas 16.00 x 13.15 m y una profundidad de 3.00 m de medio filtrante, 02 sedimentador secundario de 13.20 x 2.20 m, y cámara de contacto de cloro con medidas internas de 6.85 x 3.00 con una altura 2.4 m, que permita un tratamiento adecuado de las aguas servidas y de esta manera pueden ser vertidas a un cuerpo receptor de agua (rio Jequetepeque) sin ningún peligro de contaminación.

Palabras clave:

Sistema alcantarillado, Planta tratamiento aguas residuales tanque imhoff, lecho secado, filtro percolador sedimentador secundario, cámara contacto cloro.

ABSTRACT

This research work was developed due to the needs that arise in the localities of not having a sewage system or wastewater treatment plant, in order to contribute to the development of the population, and improve the level of life, of the inhabitants, likewise propitiate the socio-economic development, whose main objective is to propose the best alternative design of the sewage system and wastewater treatment plant in the localities of Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón and Jorge Chávez, district of Guadalupe, in the year 2018; for a population of 5,789 inhabitants, the study contemplates the design of the components according to the current regulations, OS.070, OS.090, of the building regulations (RNE), as well as parameters established by the Ministry of the Environment DS-003-2010-MINAM -, where it decrees the maximum permissible limits (LMP) for the effluents of the WWTP, which includes the design of the sewer network of Mariscal Castilla, a distribution network with a length of 3,398.06 ml, of S25 PVC pipe - S20 - DN 200MM, construction of 125 reinforced concrete mailboxes of f'c = 210 kg / cm2, emitting network with a length of 2.835.41 ml, of PVC pipe S25- S20 - DN 200mm, circular section wastewater pumping chamber and will be equipped to pump a pumping rate of 32.88 L / s, which will house 02 submersible pumps of 15hp, PVC - 200mm drive line, PN-10, with a length of 53.13 m and a wastewater treatment plant with a flow rate of 22.87 l / s, which comprise 02 tank imhoff with internal measures of 11.20 x 6.80 m and a height of 6.95 m, has 04 drying bed with internal dimensions of 10.00 x 4.25 m with a height of 1.50 m, percolator filter with internal measures 16.00 x 13.15 m a depth of 3.00 m of filtering medium, 02 secondary sedimentation of 13.20 x 2.20 m, and chlorine contact chamber with internal measures of 6.85 x 3.00 with a height of 2.4 m, which allows an adequate treatment of sewage and thus they can be discharged to a water receiving body (Jequetepeque river) without any danger of contamination.

Keywords:
Sewage system, imhoff tank wastewater treatment plant, dried bed, percolating secondary sedimentation filter, chlorine contact chamber.

CAPITULO I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

El acceso universal a servicios de saneamiento en los hogares y las instituciones (como los establecimientos sanitarios y escuelas) es esencial para reducir la carga de enfermedad, mejorar los resultados nutricionales y aumentar el bienestar de las comunidades. Aproximadamente 2,100 mil millones de personas en todo el mundo viven en condiciones insalubres. Sus prácticas de higiene son tan malas que su nivel de exposición a riesgos de incidencia y diseminación de enfermedades infecciosas es altísimo. El agua almacenada en la vivienda generalmente está contaminada debido al manejo domiciliario inadecuado. Si bien estos problemas reciben cada vez mayor atención, el enorme atraso del sector requiere la búsqueda de más recursos y la participación de los encargados de tomar decisiones en todos los niveles. Durante los últimos años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estado a la vanguardia del saneamiento ambiental y de las acciones para la higiene y ha desarrollado materiales clave para los encargados de formular políticas y para los técnicos que trabajan en estos temas. Estos materiales incluyen guías y documentos sobre mejores prácticas y promoción. Con el fin de reducir las desigualdades mundiales, los nuevos ODS exhortan a poner fin a la defecación al aire libre y a lograr el acceso universal a los servicios básicos para 2030. El incremento de la población mundial, la rápida urbanización, la creciente escasez de recursos hídricos de calidad y el aumento de los precios de los fertilizantes explican el uso cada vez mayor de aguas residuales, aguas grises y excrementos en la agricultura y la acuicultura. La OMS elabora normas e instrumentos para reducir los riesgos para la salud asociados con estas prácticas y servir de apoyo a los esfuerzos de seguimiento de la meta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017)

En Argentina, el Gobierno estableció también un Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento que tiene por objetivo, para el año 2023, alcanzar la universalización del servicio de agua potable y el 75% de cobertura en desagües cloacales en las áreas urbanas del país. Actualmente en el país existe un déficit significativo en las coberturas de estos servicios: se estimaba que hacia fines del 2015 alrededor de 39,8 millones personas residían en áreas urbanas, de las cuales el 87% tenía acceso a agua por red pública y sólo el 58% a desagües cloacales (SSRH, 2016). En la mayoría de los casos, la ausencia de cobertura del servicio se acentúa en las zonas periféricas y barrios populares donde habitan los sectores sociales más vulnerables, dando cuenta de una desigualdad socio-espacial en la distribución del servicio que afecta principalmente a los sectores de menores ingresos. Esta situación se agrava por la invisibilidad que afrontan estos sectores sociales, que en muchos casos no son registrados siquiera por las

estadísticas nacionales, lo que dificulta la elaboración de políticas específicas adaptadas para las realidades de dichas familias. (Bereciartua, Lentini , Brenner, Mercadier , & Tobías, 2017).

En Brasil, se utilizan diferentes configuraciones de tratamiento de alcantarillado en Brasil. El sistema más tradicional implica la estabilización de lagunas, presentes en muchas poblaciones de hasta 20.000 habitantes. Se han aplicado variantes del proceso de lodos activados para diversas poblaciones, en ciudades pequeñas, medianas y grandes en Brasil. Los reactores UASB constituyen la tendencia principal en todas las poblaciones, especialmente seguidos por una etapa de post-tratamiento. Existen múltiples opciones de post-tratamiento para el vertido de UASB, entre los que destacamos los filtros percoladores que están implementándose en muchos lugares, especialmente en aquellos que no disponen de gran extensión de tierra, así como lagunas de maduración. Información disponible acerca de la inversión de capital indica valores entre $60/habitante hasta $650/habitante, dependiendo del proceso de tratamiento. Dadas las condiciones climáticas favorables, no existen limitaciones técnicas para la adopción de tratamientos de alcantarillado biológico, lo que constituye un elemento muy positivo para la mejoría progresiva de la cobertura del tratamiento de aguas residuales en el país. (Von Sperling, 2016, párr.5-6)

Por otro lado en Ecuador, la Vicepresidenta María Alejandra Vicuña subrayó que actualmente hay miles de personas que sufren enfermedades en todo el país por no tener disponibilidad de agua potable, y que este problema obstaculiza los esfuerzos de reducir la desnutrición infantil, donde hay cantones que superan el 70% de niños menores de cinco años en situación crónica. Entre las líneas de intervención de ‘Agua y Saneamiento para Todos’ se encuentran la rehabilitación y ampliación de sistemas y plantas de potabilización de agua, redes de distribución, alcantarillados y tratamiento de aguas residuales en todas las provincias del país. Según datos oficiales, en el sector urbano de Ecuador existe una cobertura de agua del 94% pero solo el 79% corresponde a agua tratada de calidad. En el sector rural, la cobertura es del 58% y 51%, respectivamente. "Es una injusticia que todavía existe”, agregó el secretario de Senagua, Etzon Romo. (Agencia Andes, 2018)

En Bolivia, el sector de Agua Potable y Saneamiento (APyS) en Bolivia con el propósito de ayudar a identificar las barreras más importantes que impiden desarrollar el sector y ofrecer, al mismo tiempo, opciones para construir una agenda de prioridades estratégicas para los próximos años. El sector de agua potable y saneamiento, tanto la evaluación del plan para el periodo 2011-2015 como el plan propuesto para el periodo 2016-2020; la evaluación sectorial amplia para el segmento de las comunidades menores de 2.000 habitantes y para poblaciones que tienen entre 2.000 y 10.000 habitantes; los informes anuales de la agencia reguladora (Autoridad de

Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico o AAPS); y los planes maestros de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento que se han realizado en los últimos dos años para las regiones metropolitanas de Cochabamba, Santa Cruz, La Paz-El Alto y Tarija. Adicionalmente, como parte del estudio, se incluye una recopilación de la literatura disponible sobre el estado de los servicios de agua potable y saneamiento, los recursos hídricos y el cambio climático en Bolivia. El acceso a soluciones de saneamiento mejorado y a fuentes de agua segura continúa siendo uno de los principales desafíos de política pública en Bolivia. Según la información del último censo de 2012, el acceso a servicio de desagüe a través de red de alcantarillado no supera el 60% de las viviendas. La expansión de cobertura de redes de alcantarillado en zonas urbanas y peri-urbanas son un componente importante de la estrategia de política de saneamiento. Sin embargo, los beneficios esperados de inversión en cloacas no alcanzan condiciones óptimas para favorecer mejoras en el ambiente debido a la baja conectividad entre las viviendas beneficiadas al cierre de las obras. (Mejía, Uzcátegui, & Valverde, 2017)

En nuestro país, en el año de febrero 2017- enero 2018, el 72,7% de la población del país accede al sistema de alcantarillado Según área de residencia, este tipo de sistema de eliminación de excretas es mayor en el área urbana (88,8%) que el registrado en el área rural (16,6%). Comparado con similar año anterior, se ha incrementado en 0,7 punto porcentual a nivel nacional. Por área de residencia se observa que en el área urbana aumentó en 0,7 punto porcentual; mientras que en el área rural la disminución fue de 0,9 punto porcentual. El 72,7% de la población reside en viviendas que tienen el servicio de desagüe por red pública, donde el 69,0% tienen red pública dentro de la vivienda y el 3,9% fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación. En tanto, el 27,2% de la población reside en viviendas que no tienen sistema de alcantarillado por red pública y el 9,6% eliminan las excretas a través de pozo ciego o negro, el 6,1% por pozo séptico, el 1,9% por letrina, el 1,2% por río o acequia y el 8,4% no tienen ningún tipo de eliminación de excretas. Según área de residencia, en el área urbana el 88,7% de la población reside en viviendas con servicio de desagüe por red pública (84,0% dentro de la vivienda); en tanto en el área rural el 17,5% de la población reside en viviendas que tiene red pública de alcantarillado (16,8% dentro de la vivienda) Instituto Nacional de Estadística e Informática. (INEI, 2018)

En el departamento de la Libertad La Gerencias de Operaciones y Mantenimiento trabaja directamente con los usuarios, y teniendo en cuenta el estrés al que están sometidos, se cuenta con personal identificado con experiencia, capacidad y conocimiento de trabajo bajo presión las 24 horas del día, ya que deben mantener operativas las líneas principales las 24 Hrs/día, los 365 días del año garantizando la distribución de agua potable y la recolección de aguas servidas. En

redes de alcantarillado, la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento ha logrado la reparación de 210 ml. de emisores de 44" y 52" con planchas de PVC, fierro y concreto, para mejorar la disposición final de la cuenca de Covicorti. En cámaras de bombeo de desagüe ha instalado canastillas de rejas automatizada en todas las cámaras de bombeo de aguas servidas de Trujillo. Se ha logrado la limpieza de 4 lagunas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Salaverry, eliminación de 7,700 m3 de lodos secos, y se prepara el terreno para arborizar. Además se ha logrado la conformación de un cerco perimétrico Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Ampliación redes de agua potable y alcantarillado sanitario asociación de vivienda Las Gardenias y Las Dalias, por un monto de inversión de 582 mil 33.01 soles (S/. 582,033.01). Ÿ Mejoramiento de redes de alcantarillado sanitario de la Urb. Las Quintanas y Los Jardines (Av. América - Uceda Meza- 9 de octubre) –Trujillo–Primera etapa – 4ta fase, por un monto de inversión de (S/. 899,901.17). Ÿ Mejoramiento del parque de medidores y ampliación de cobertura de micromedición en Sedalib S.A. 2014 – 2019 – I etapa por un monto de inversión de (S/.17'645,949.84). (Sedalib, 2016, pag 6-7)

El Municipio de Guadalupe presta el servicio de Agua Potable, Alcantarillado a través de la Empresa de Servicios Públicos de GUADALUPE S.A.- E.S.P. creada en el Marco de la Ley 142/1994, en el año 2010. En el servicio de Alcantarillado, tenemos un sistema de alcantarillado que ya cumplió con su vida útil, en donde no proporciona un servicio de calidad en la zona urbana. De igual manera, se necesita aumentar la cobertura en la zona rural del Municipio. La meta fijada en los objetivos de desarrollo del milenio para el departamento en alcantarillado es la de alcanzar una cobertura en el sector urbano del 99,4% y del 81,6 % en el sector rural.

En las localidades de Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón Y Jorge Chávez, el alcantarillado no existe dicho sistema, actualmente el 60% tiene letrinas en mal estado, el 70% de las letrinas están ubicado al interior de las viviendas y el 30% están ubicado frente a las viviendas a 5 m de los pozos de agua para consumo humano, el 40% restante hacen sus necesidades en los terrenos agrícolas de los alrededores y algunos tienen baños internos que descargan al canal de regadío que pasa cerca al poblado ubicado en la parte posterior de cada lote, dicho canal es utilizado para el regadío de terrenos de cultivo cuya producción actual es de cultivos de pan llevar; cuando dicho canal no tiene agua los residuos fecales se encuentran a la intemperie convirtiéndose en un foco infeccioso para la población.

La Municipalidad Distrital de Guadalupe, dentro de la metas de mejorar el nivel de vida de sus moradores que no tienen acceso al uso de agua potable, está promoviendo el desarrollo urbano, mediante la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y construcción del sistema de alcantarillado con la participación de varias entidades tales como el Gobierno

Central, Gobierno Regional la Libertad para financiar la ejecución de diversos estudios y proyectos, entre los cuales destacan la explotación del recurso hídrico subterráneo, mecánica de suelos para el saneamiento y alcantarillado, electrificación, etc.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es la mejor Alternativa de Diseño para el sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en las Localidades Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez, Distrito de Guadalupe, 2018?

1.3. Justificación

La investigación se justifica, por su relevancia social de mejorar el nivel de vida de los pobladores de las localidades, así mismo propiciar el desarrollo socio-económico, mediante construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, tomando en cuenta la incidencia de enfermedades infectocontagiosas parasitarias y gastrointestinales que aqueja a la población,

Desde una perspectiva metodológico, está investigación se realiza en concordancia con las normas y técnicas nacionales vigentes empleados en el diseño del proyecto, basado principalmente en el reglamento nacional de edificaciones (RNE).

Esta investigación permite estimar el grado de afectación de los componentes del sistema para poder reforzarlos y evitar daños en futuros impactos, implementando medidas que disminuyan la vulnerabilidad y permitan reducir el riesgo, de esta manera garantizar la sostenibilidad de los sistemas generando y mejorando la calidad de vida de los beneficiarios.

Esta investigación permitirá atender a las localidades (San Isidro, Mcal. Castilla, San Ramón y Jorge Chávez). Con respecto al Alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales no existen dicho sistema, actualmente el 60% tiene letrinas en mal estado, el 70% de las letrinas están ubicado al interior de las viviendas y el 30% están ubicado frente a las viviendas a 5 m de los pozos de agua para consumo humano, el 40% restante hacen sus necesidades en los terrenos agrícolas de los alrededores y algunos tienen baños internos que descargan al canal de regadío que pasa cerca al poblado ubicado en la parte posterior de cada lote, dicho canal es utilizado para el regadío de terrenos de cultivo cuya producción actual es de cultivos de pan llevar; cuando dicho canal no tiene agua los residuos fecales se encuentran a la intemperie convirtiéndose en un foco infeccioso para la población.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Plantear la mejor Alternativa de Diseño para el sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Localidades Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez, Distrito de Guadalupe.

1.4.2. Objetivos específicos.

- ✓ Recolectar información de las localidades integradas al proyecto
- ✓ Elaborar estudios preliminares: Levantamiento topográfico (identificar puntos geodésicos) y estudios de suelos.
- ✓ Proyectar diseño de red de alcantarillado teniendo en cuenta los imprevistos, ubicación, pendientes, niveles.
- ✓ Proyectar diseño planta de tratamiento aguas residuales evaluando alternativas propuestas (tanque Imhoff - lagunas facultativas)
- ✓ Plantear la reutilización de las aguas servidas, previo tratamiento para que puedan ser aprovechadas en actividades agrícolas
- ✓ Evaluar las ventajas y desventajas de las alternativas.

1.5. Antecedentes

(Orosco Daqui & Tapia Avila, 2017), En la tesis **"DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL CENTRO PARROQUIAL QUIMIAG"**. Diseño el Sistema de alcantarillado Sanitario, para el centro parroquial Quimiag, tomo en cuenta aspectos técnicos, económicos y sociales, ejecutó estudios según el plan de saneamiento básico que permite determinar alternativas de solución de problemas de higiene y disposición correcta de los residuos de excretas, debido al colapso del sistema.

Propuso un nuevo diseño con el fin de dar solución a la insalubridad y contaminación que podrían producirse en el área de estudio, El diseño del sistema se realizó en base a las especificaciones de la normativa vigente, desarrollado de tal forma que trabajen a gravedad, obteniendo un caudal de diseño sanitario de 4.5 lt/s y un caudal de diseño pluvial para el centro

parroquial de 64.52 lt/s; y un sistema de alcantarillado combinado desde el Centro parroquial Quimiag hasta la planta de tratamiento con un caudal combinado de 72.33 lt/s.
Este estudio aporta con los objetivos de la investigación que proponemos para el diseño de alcantarillado y disposición de excretas que contempla un tratamiento convencional.

(Vega Porras, 2017) en su tesis **"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON SU RESPECTIVA PLANTA DE DEPURACIÓN PARA LA COMUNIDAD BELÉN CUATRO ESQUINAS, DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA EN EL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI PARA SU REUTILIZACIÓN EN LA AGRICULTURA".** Diseño el alcantarillado sanitario con su respectiva planta de depuración (planta de tratamiento) con el propósito de brindar una solución al problema de saneamiento y a reutilizar eficientemente el agua para la agricultura. Inicio con los estudios básicos, muestras de aguas residuales en las tuberías y pozos sépticos para así conocer su composición y nivel de tratamiento.
Logro el diseño del alcantarillado sanitario por gravedad utilizando tuberías de cemento de 200mm y 250mm de diámetro, además de un adecuado tratamiento al agua residual disminuyendo la contaminación generada por las descargas de aguas residuales y de esta forma reducir el impacto ambiental del sector.
Esta investigación es gran de aporte a nuestra investigación porque propone una reutilización del agua para la agricultura.

(zepeda, León, & Salinas, 2017), en su tesis **"DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TURÍN, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR".** Mejoro las condiciones sanitarias de la población del área urbana del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán, estos sistemas no presentaban un ambiente idóneo donde descargar las aguas residuales y sumado a ello las letrinas de hoyo no presentaban algún tratamiento, arriesgando la salud de los pobladores. Hizo los estudios topográficos de la zona para demarcar el área de trabajo donde se proyectará el diseño de la red de alcantarillado y la nueva planta de tratamiento.
Concluyo que el sistema de alcantarillado trabajara por gravedad sin necesidad de bombeo en ningún punto, y para la planta de tratamiento de aguas residuales trabajara con una concentración de DBO de 42.1mg/l.
Este estudio es de gran aporte para nuestra investigación porque recolecta, analiza, diseña y proyecta los sistemas de alcantarillado y el de la planta de tratamiento, este ultimo de acuerdo a la disposición del área del terreno.

(Cabanillas Gonzales & Monja Cabada , 2017), en la tesis **"EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN DEL CENTRO POBLADO CIUDAD DE DIOS - PROVINCIA DE PACASMAYO".** Evaluó el sistema de alcantarillado y la laguna de estabilización del centro poblado Ciudad de Dios – Provincia de Pacasmayo, que debido a la antigüedad y mal estado de sus redes estas no podían evacuarse y seguir su curso hasta la planta de tratamiento. A este problema rediseño cada uno de estos sistemas con una cantidad poblacional de 3300 habitantes, también dispuso el uso de programas para el diseño de la red (SewerCad) y normas nacionales (OS.070, OS.090 – R.N.E) e internacionales. Determino los parámetros del alcantarillado obteniendo un caudal de 1.50l/s en varios tramos de la red, un diámetro de 160mm y con respecto a la laguna de estabilización incluyo lagunas secundarias en paralelo brindando un mejor manejo de aguas servidas.
Este estudio es de gran aporte a nuestra investigación en cuanto a la toma de criterios necesarios que se debe de considerar para diseñar la red de alcantarillado y laguna de estabilización.

(Leon Eduardo & Melsar Luis, 2017) en su tesis **"ANALISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE COVICORTI Y CORTIJO ANTE PARAMETROS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS-MEXICO".** Realizo un análisis comparativo del sistema para mejorar el tratamiento de aguas residuales de covicorti, que debido al crecimiento y antigüedad estos generan un abastecimiento menor para lo que necesita la población actual y futura. Hizo un análisis comparativo del sistema de tratamiento de aguas residuales de covicorti y el cortijo con los de Nuevo Laredo, Tamaulipas – México a ello comparo los parámetros de diseño, la tecnología, rendimiento y mantenimiento de estos sistemas. Determino un diagnóstico de la PTAR de Covicorti y Cortijo que al finalizar su periodo de diseño están tienen un rendimiento de 42% y 24% de aguas tratadas diferenciado de la planta de Nuevo Laredo, Tamaulipas-México que actúa con un 90% de aguas tratadas siendo estas de mayor antigüedad que las de Covicorti y Cortijo.
Esta investigación es gran de aporte a nuestra investigación ya que establece una comparación de las plantas de tratamiento y tener consideraciones futuras en cuanto a diseño y mantenimiento.

(Gutarra Comun, 2016) en su tesis **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE BIODISCOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE HUAYLLASPANCA - SAPALLANGA".** Propuso un diseño adecuado para la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales haciendo el uso de biodiscos, el diseño dependió de los estudios

hechos en campo y el uso de normas técnicas, propuso 2 sistemas de tratamientos de aguas residuales, una con planta convencional y otra con biodiscos. De estos dos sistemas propuestos hizo un análisis en cuanto a los costos de construcción, eficiencia en reducción de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y el espacio necesario para la PTAR. Los resultados en este estudio fueron que el biodiscos tenía un costo de 74600.00 mientras que el biológico un costo 147320.42. En cuanto a la eficiencia los biodiscos redujeron DBO a 15 mg/l y los DBO a 80 mg/l. De esta manera logro su propuesta de la planta de tratamiento de aguas residuales haciendo el uso de biodiscos.

Esta tesis es de suma importancia porque aporta un análisis que debo considerar en la infraestructura de planta de tratamiento de aguas residuales en base a costos, eficiencia y demanda de DBO, permitiendo de esta manera beneficiar de salud a la población.

.

1.6. Bases Teóricas.

1.6.1. Sistema alcantarillado

Está formado por una serie de conductos subterráneos cuyo objeto es eliminar por transporte hidráulico las sustancias inconvenientes que pueden ser acarreados o conducidos por el agua (Vierendel, 2009, pag.124).

Se define como el conjunto de conductos y estructuras destinados a recibir , evacuar, conducir y disponer las aguas servidas; fruto de las actividades humanas, o las que provienen como fruto de la precipitación pluvial. (Pérez Carmona, 2013, pag. 3-7)

1.6.2. Clasificación de los Sistemas de alcantarillado

1.6.2.1. Alcantarillado fluvial

Se diseña y construye para recibir, conducir y disponer las aguas lluvias producto de la precipitación, puede caer en forma líquida, granizo o de nieve.

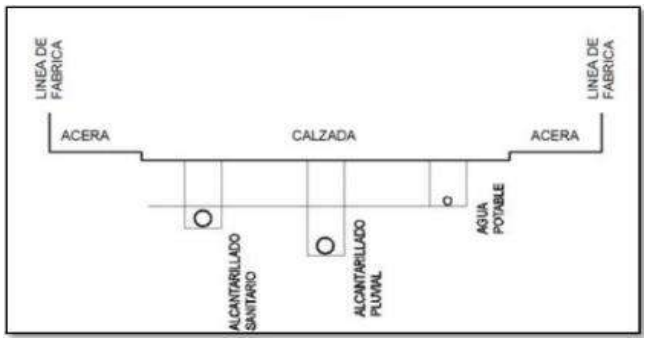
1.6.2.2. Alcantarillado combinado

En el cual se colectan las aguas provenientes de las precipitaciones y las aguas negras en una sola red de tuberías. Este sistema es ventajoso en zonas donde el aporte de aguas pluviales no es significativo. El costo inicial es más bajo comparado con el sistema separativo. Con este sistema se toma difícil evitar o controlar la contaminación de las aguas receptoras debido a los grandes volúmenes de desagüe que se generan. (Pérez Carmona, 2013, pag. 3-7)

1.6.2.3. Alcantarillado sanitario

Se diseña para recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas domésticas, de establecimientos comerciales y pequeñas plantas industriales; por lo general, las aguas negras sin fermentación son ligeramente alcalinas o neutras, y bastante diluidas (Pérez Carmona, 2013, pag. 3-7).

GRAFICO Nº 1. Ubicación sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: Metodología de Diseño del Drenaje Urbano, Trazado de la red de alcantarillado, (2014)

1.6.2.4. Componentes del sistema de alcantarillado sanitario

Redes de alcantarillado. Son constituidos por tuberías que reciben las descargas de las aguas servidas del servicio local.

Cámaras de inspección. Las cámaras de inspección pueden ser cajas, buzonetas y/o buzones que estan ubicados en el trazo de los ramales colectores, destinadas a la inspección y mantenimiento del mismo.

- **Los buzones** se construirán en los siguientes casos según el reglamento nacional de edificaciones (RNE, 2006):
  - En el inicio de todo colector
  - En todos los empalmes
  - En los cambios de dirección
  - En los cambios de pendiente
  - En los cambios de diámetro
  - En los cambios de material de Tuberias.

La distancia entre buzones consecutivos está limitada por el alcance de los equipos de limpieza y la separación máxima depende del diámetro de las tuberias. Para el caso de las tuberias principales será de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA Nº 1. Distancia máxima entre Buzones de acuerdo Ø tuberias

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Norma (OS.070) RNE

Tuberias. La tubería de alcantarillado se compone de dos o más tubos acoplados mediante un sistema de unión.

Los parámetros de selección del material de la tubería de alcantarillado son:

Hermeticidad, resistencia mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, capacidad de conducción, economía, facilidad y flexibilidad de manejo, instalación, mantenimiento y reparación. (Vega Porras, 2017)

(Vega Porras, 2017). Describe que las diferentes tuberías para alcantarillado sanitario, se fabrican de diversos materiales; los más utilizados son:

Concreto Simple (CS) y Concreto Reforzado (CR)

Las tuberías de concreto, se fabrican de acuerdo con las especificaciones, se detalla la calidad de los materiales. Las tuberías de concreto reforzado para su fabricación, a diferencia de la tubería de concreto simple, contiene acero de refuerzo longitudinal y transversal.

Las ventajas que esta tubería presenta son:

- Economía, bajo costo de adquisición y mantenimiento.
- Diversidad de diámetros mayores, se encuentran hasta 3.05 m.
- Durabilidad.
- Alta resistencia mecánica, especialmente a cargas externas.

Entre sus desventajas están:

- Fragilidad, los tubos requieren cuidados adicionales durante el transporte e instalación.
- Capacidad de conducción, presenta un coeficiente de rugosidad alto.

- Corrosión cuando se encuentra en condiciones ácidas o alcalinas.
- Hermeticidad, el empleo de la junta hermética con anillo de hule impiden
- filtraciones de agua y contaminación debido a ex filtraciones.

Plástico Policloruro de Vinilo (PVC).

Los tipos de tuberías a utilizar dependerán de las condiciones en que se instalarán, como el peso específico del suelo, la profundidad de instalación y la magnitud de las cargas vivas. Para cualquiera de los tipos de tuberías, la longitud útil de los tubos es de 6 m. Los tubos se acoplan entre sí mediante dos tipos de sistema de unión: Por un lado, el cementado, y por otro, la unión espiga – campana con anillo elastomerico integrado de fábrica.

Entre las ventajas de las tuberías de PVC se tienen:

- Hermeticidad. son impermeables y herméticas, que se logra acoplar los tubos mediante juntas con anillos de material elastomerico.
- Ligereza. se traduce en facilidad de manejo, transporte e instalación.
- Resistencia a la corrosión. Las tuberías de PVC son inmunes a los tipos de corrosión.
- Capacidad de conducción. Las paredes de estas tuberías son poco rugosas, lo que se traduce en una alta eficiencia hidráulica.
- Flexibilidad. El bajo módulo de elasticidad de las tuberías las hace flexibles por lo tanto, son adaptables a movimientos o asentamientos diferenciales del terreno, ocasionados por sismos o cargas externas.

Desventajas**:**

- Fragilidad. Requieren un manejo cuidadoso, tanto en el transporte como en la instalación
- Baja resistencia mecánica
- Susceptible al ataque de roedores
- Baja resistencia al intemperismo.
- La exposición prolongada de la tubería a los rayos solares reduce su resistencia mecánica
- Incremento en la temperatura del agua

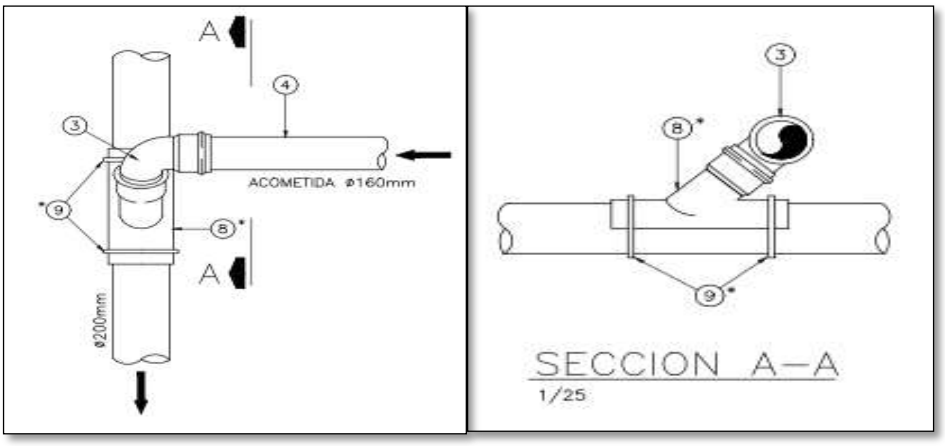
GRAFICO Nº 2. Tubería Plástico Policloruro de Vinilo (pvc)



Fuente. Google

Conexiones domiciliarias. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada vivienda y las conduce al colector.

GRAFICO Nº 3 Detalle Conexiones Domiciliarias



Fuente: Elaboración Propia.

Emisor. Es un colector que transporta todo el volumen de las aguas residuales de las viviendas de la comunidad, hacia la zona de vertimiento y tratamiento.

Cámara de bombeo aguas residuales.

Las estaciones de bombeo de aguas residuales son instalaciones construidas y equipadas para elevar y/o transportar el agua residual, cuando la disposición final del flujo por gravedad ya no es posible. En terrenos planos, los colectores que transportan el agua residual hacia la estación de tratamiento se pueden profundizar de tal modo que se tornaría impracticable la disposición final sólo por gravedad. Las tuberías de alcantarillado, al funcionar como conductos libres, necesitan tener cierta pendiente que

permita el escurrimiento por gravedad, situación que en terrenos planos ocasiona que las mismas, en si desarrollo, cada vez sean más profundas. En consecuencia, las estaciones de bombeo surgen como instalaciones obligatorias en Sistemas de Alcantarillado de comunidades o áreas con pequeña pendiente superficial. (Metcalf & Eddy, 1995)

1.6.3. Tratamiento Aguas Residuales

El tratamiento de aguas residuales (de origen humano, doméstico, industrial y otros) es un proceso de tratamiento de aguas contaminadas, que a su vez incorpora procesos físicos, químicos y biológicos que remueven los contaminantes físicos químicos y biológicos presentes en el agua efluente, cuyo objetivo es producir agua limpia o efluente tratado, que puede ser reutilizado según sus parámetros de calidad o vertida a un cuerpo receptor sin provocar contaminación. (Chávez Chávez, 2012)

1.6.3.1. Aguas residuales

Agua que ha sido usada por una comunidad o industria y que contiene material orgánico o inorgánico disuelto o en suspensión. Según RNE (norma OS.090).

Las aguas residuales en una comunidad incluyen:

- **Aguas residuales domesticas**

  Agua de origen doméstico, comercial e institucional que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana; y

TABLA Nº 2. Aporte per cápita para aguas residuales domesticas

PARAMETROS	
- DBO 5 dias, 20 °C, g / (hab.d)	50
- Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
- NH3 - N como N, g / (hab.d)	8
- N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
- Fósforo total, g/(hab.d)	3
- Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	$2x10^{11}$
- Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	$1x10^{8}$
- Nematodes intes., N° de huevos / (hab.d)	$4x10^{5}$

Fuente. Norma OS.090 (RNE)

- **Aguas residuales municipal**

  Es la mezcla de aguas residuales domesticas con aguas de drenaje pluvial o aguas residuales de origen industrial siempre que estas cumplan con los requisitos para ser admitidos en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.

1.6.3.2. Métodos de tratamientos de aguas residuales

a). Tratamiento preliminar

El pretratamiento de las aguas residuales se define como el proceso de eliminación de los constituyentes de las aguas residuales cuya presencia pueda provocar problemas de mantenimiento y funcionamiento de los diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares. Como ejemplos de pretratamientos podemos citar el desbaste y dilaceración para la eliminaci6n de solidos gruesos y trapos, la flotación para la eliminación de grasas y aceites y el desarenado para la eliminación de la materia en suspensión gruesa que pueda causar obstrucciones en los equipos y un desgaste excesivo de los mismos. Incluye equipos tales como rejas, tamices, desarenadores y desengrasadores. (Metcalf & Eddy, 1995)

b). Tratamiento primario (físico)

Tratamiento primario es la remoción de solidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, Esta eliminación suele llevarse a cabo mediante operaciones físicas tales como el tamizado y la sedimentación. El efluente del tratamiento primario suele contener una cantidad considerable de materia orgánica y una demanda bioquímica de oxigeno (DBO) alta.

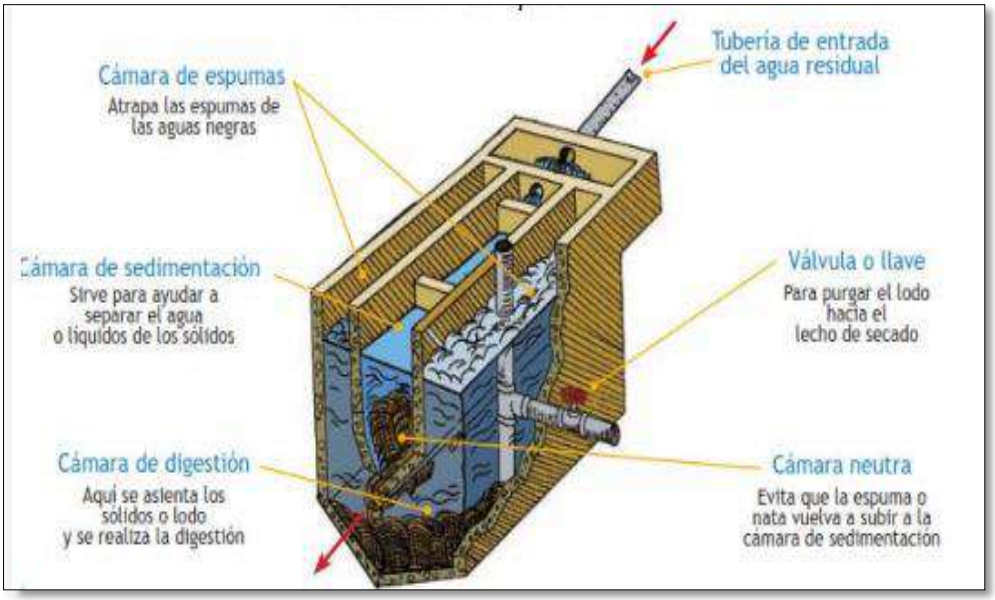
Los procesos del tratamiento primario para las aguas residuales pueden ser:

Tanques imhoff, tanques de sedimentación y tanques de flotación. (Metcalf & Eddy, 1995)

Tanques imhoff son tanques de sedimentación primaria lo cual está constituido por dos zonas. Cámara superior (sedimentación) donde se da la separación de los líquidos de los sólidos, en la cámara inferior. Donde se produce la digestión de sólidos y la cámara de espumas. Recomendado para poblaciones que generan volúmenes diarios de aguas residuales mayores a 20m3.

El tanque imhoff elimina del 40 al 50% de sólidos suspendidos y reduce la DBO de 25 a 35%. Los lodos acumulados en el digestor del tanque imhoff se extraen periódicamente y se conducen a lechos de secados. Norma OS.090 (RNE)

GRAFICO Nº 4. Tanque Imhoff



Fuente. Manual Técnico de difusión Sistema de tratamiento de aguas residuales para albergues en zonas rurale1s, Lima (2008)

Tanques de sedimentación. Está constituido por sedimentación pequeños de las cuales son proyectadas sin equipos mecánicos y los tanques de sedimentación mayores serán proyectados con equipos mecánicos para el barrido de lodos y transporte a los procesos de tratamientos de lodos, la forma puede ser rectangular, circular o cuadrado; los rectangulares podrán tener varias tolvas y los circulares una tolva central Y con una inclinación de 60º con respecto al plano horizontal en las paredes de las tolvas. Recomendado para poblaciones que generan volúmenes diarios de aguas residuales menores a 20m3.

TABLA Nº 3. Porcentaje de remoción recomendado

PERIODO DE RETENCION NOMINAL (HORAS)	DBO 100 A 200mg/l		DBO 200 A 300mg/l	
	DBO	SS*	DBO	SS*
1,5	30	50	32	56
2,0	33	53	36	60
3,0	37	58	40	64
4,0	40	60	42	66

SS* = sólidos en suspensión totales.

Fuente. Norma OS.090 (RNE)

Tanques de flotación. El proceso de flotación se usa para remover partículas finas de suspensión y de baja densidad. Usando el aire como agente de flotación una vez que los

sólidos han sido elevados a la superficie de líquidos son removidos en una operación de desnatado.

c). **Tratamiento secundario (biológico).** El tratamiento secundario esta designado a la eliminación de sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables de las aguas residuales, mediante procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO soluble mayor a 80%, de solidos flotantes y sedimentados incluye los sistemas de lagunas de estabilización, lodos activados, sedimentador secundario y filtro percolador.

Lagunas de estabilización. Son estanques diseñados para el tratamiento de las aguas residuales mediante procesos biológicos naturales de interacción de la biomasa (algas bacterias, protozoarios, etc.) norma OS.090 (RNE).

Lagunas facultativas. Estanque cuyo contenido de oxigeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día. En el estrato superior de una laguna facultativa existe una simbiosis entre algas y bacterias en presencia de oxígeno y en los estratos inferiores se produce una biodegradación anaerobia. La carga de diseño para lagunas facultativas se determina con la siguiente expresión:

$$C_d = 250 \times 1{,}05^{T-20}$$

Filtro percolador. Sistema que se aplica al agua residual sedimentada por medio de filtros de piedra gruesa o material sintético. La película de microorganismos que desarrolla sobre el medio filtrante estabiliza la materia orgánica del agua residual. Los filtros podrán ser de alta o baja carga por lo cual se consideran los siguientes parámetros de diseño:

TABLA Nº 4. Parámetros de diseño filtro percolador

PARAMETRO	TIPO DE CARGA	
	BAJA	ALTA
Carga hidráulica, $m^3/m^2/d$	1,00 - 4,00	8,00 - 40,00
Carga orgánica, kg DBO/m^3/d	0,08 - 0,40	0,40 - 4,80
Profundidad (lecho de piedra), m	1,50 - 3,00	1,00 - 2,00
(medio plástico), m	Hasta 12 m.	1,00 - 2,00
Razón de recirculación	0	

Fuente. Norma OS.090 (RNE)

Sedimentador secundario. Proceso de separación de la biomasa en suspensión producida en el tratamiento biológico.

d). Tratamiento terciario. Llamado también tratamiento avanzado, el nivel de tratamiento necesario, más allá del tratamiento secundario, para la eliminación de constituyentes de las aguas residuales que merecen especial atención, como los nutrientes, los compuestos tóxicos y los excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión. Además de los procesos de eliminación de nutrientes, otros procesos u operaciones unitarias habitualmente empleadas en los tratamientos avanzados son la coagulación química, floculación, y sedimentación seguida de filtración y carbono activado. También se emplea el tratamiento avanzado para diversas posibilidades de reutilización de las aguas residuales para las cuales es preciso conseguir efluentes de alta calidad, requerido antes de que este sea descargado al ambiente receptor (mar, ríos, lago, campo etc.). (Metcalf & Eddy, 1995).

e). Tratamientos de lodos

Para la disposición de lodos estabilizados se considerarán las siguientes opciones:

Lecho de secado

Consiste en colocar capas de arena y grava, en cuya superficie se almacenan los lodos y los líquidos que se van al fondo a través de una canaleta. Destinado a la deshidratación de lodos estabilizados por filtración y evaporación, Una vez seco el lodo, se retira y se utilizará para acondicionador de suelos.

Previo al dimensionamiento de los lechos se calculará la masa y volumen de los lodos estabilizados. Los requisitos de área de los lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 20 y 40 cm y calculando el número de aplicaciones por año. Para el efecto se debe tener en cuenta los siguientes períodos de operación:

- período de aplicación: 4 a 6 horas;
- período de secado: entre 3 y 4 semanas para climas cálidos
- 4 y 8 semanas para climas más fríos. (Norma OS.090 (RNE)

1.6.4. Estudios realizados

1.6.4.1. Estudio Topográfico.

La topografía es una rama de la ingeniería que propone determinar la posición relativa de puntos, mediante la recopilación y procesamientos de las informaciones, a través de las mediciones realizadas en el terreno (levantamiento). (Mendoza Dueñas , 2015)

- ✓ **Planimetría.**

  Se encarga de representar gráficamente una porción de tierra, sin tener en cuenta los desniveles o diferentes alturas que pueda tener el mencionado terreno. (Mendoza Dueñas , 2015)

- ✓ **Altimetría.** Tiene como objeto representar la forma del terreno con el fin de determinar las cotas de los diferentes puntos del terreno, con respecto al plano horizontal de comparación (Oscar Arango , 1983)

- ✓ **Geodesia.** Es una señal informativa permanente que podemos encontrar en el campo, que nos indica la altura y ubicación exacta de ese punto sobre el nivel del mar, y que forma parte de una red de triángulos cuyas coordenadas se han calculado con la mayor precisión posible. (Millan Gamboa, 2006)

- ✓ **Puntos de Control.** Punto de control o punto topográfico (BM´S) es aquel punto a partir del cual se realiza las mediciones lineales o angulares. (Mendoza Dueñas , 2015)

Importancia.

La importancia de la Geodesia y la Topografía son herramientas que proporcionan el conocimiento de la forma y dimensiones del terreno, y éste, es el paso previo a cualquier intento para su representación cartográfica, bien de forma completa o parcialmente, siendo de suma importancia para la realización de proyectos de ingeniería. (Millan Gamboa, 2006)

1.6.4.2. Estudio mecánica de suelos.

La mecánica de suelos es la aplicación de las leyes de la mecánica y la hidráulica a los Problemas de ingeniería que tratan con sedimentos y otras acumulaciones no consolidadas de partículas sólidas, producidas por la desintegración mecánica o la descomposición química de las rocas, independientemente de que tengan o no materia orgánica.

Mecánica es la parte de la ciencia física que trata de la acción de las fuerzas sobre los cuerpos. De igual forma, la Mecánica de Suelos es la rama de la Mecánica que trata de la acción de las fuerzas sobre la masa de los suelos

1.6.4.3. Exploración campo

Exploración de campo es el reconocimiento de la superficie del terreno en cuestión se ha ejecutado trabajos a fin de conocer el comportamiento de los suelos y elementos de juicio necesarios para conocer los principales parámetros representativos de los suelos que subyacen a las estructuras proyectadas.

Calicatas. Son excavaciones de profundidad, pequeña a media, realizadas normalmente de forma manual con pico y lampa o con equipo mecánico.

Ventajas:

- Extracción de muestras disturbadas e inalteradas
- Visualización directa de la estratigrafía

Desventajas

- Profundidad limitada
- Paredes inestables ante la presencia de agua

GRAFICO Nº 5 Excavación calicata para obtención de muestras



Fuente: Estudio Mecánica de Suelos

1.6.4.4. Muestras de campo

Para determinar las propiedades de un suelo en laboratorio es preciso contar con muestras representativas de dicho sucio. Un muestreo adecuado y representativo es de primordial importancia, pues tiene el mismo valor que el de los ensayes en sí. A menos que la muestra obtenida sea verdaderamente representativa de los materiales que se pretende usar, cualquier análisis de la muestra sólo será aplicable a la propia muestra y no al material del cual procede, de ahí la imperiosa necesidad de que él muestreo sea efectuado por personal conocedor de su trabajo. Según (Crespo Villalaz, 2004) pueden ser:

a. **Muestra alteradas**. Se dice que una muestra es alterada cuando no guarda las mismas condiciones que cuando se encontraba en el terreno de donde procede.

b. **Muestra inalteradas.** En caso de una muestra inalterada es cuando guarda las condiciones tal como se encontró en el terreno de donde se extrajo. Para obtener muestras alteradas el muestreo debe efectuarse según el fin que se persiga.

GRAFICO Nº 6 Obtención de Muestras de Campo

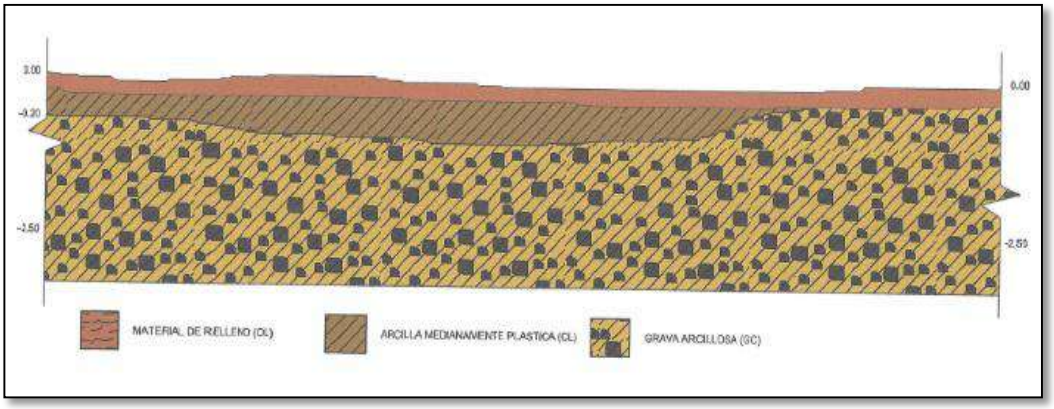


Fuente: Estudio Mecánica de Suelos

1.6.4.5. Perfil estratigráfico.

Sección de un suelo donde se muestra la naturaleza y espesores de los distintos estratos, color, aspereza y tipo de material atravesados indicando cuales son gravas, arenas, limos, arcillas o mezcla de lo mismo. Con estos datos y los de las pruebas que a los materiales se les ejecute se hace un perfil de suelos de acuerdo a los parámetros referido en la norma (NTP 339.150).

GRAFICO Nº 7. Perfil estratigráfico



Fuente: Estudio Mecánica de Suelos

1.6.4.6. Análisis granulometría.

El análisis granulométrico se refiere a la determinación de la cantidad en porcentaje de los diversos tamaños de las partículas que constituyen el suelo. Para el conocimiento de la composición granulométrica de un determinado suelo para su clasificación por tamaños las partículas el procedimiento es por tamizado, también se representa gráficamente para formar la llamada curva granulornétrica. Esos análisis estan referido a la norma técnica peruana (NTP 339.128)

1.6.4.7. Límites de consistencia

Límites de consistencia o límites de atterberg Son propiedades que presentas los suelos finos de poder deformarse hasta cierto límite. Según criterios mencionados en la norma (NTP 339.129). Para conocer la plasticidad de un suelo se hace uso de los límites siguientes:

- ✓ **Limite Líquido (L.L.).** El límite líquido se define como el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia de estado líquido al plástico.

- ✓ **Limite plástico (L.P.).** Se define como el contenido de humedad expresado en porciento con respecto al peso seco de la muestra secada al horno, por el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

- ✓ **Índice plástico (I.P.).** es la diferencia numérica entre los límites líquido y plástico e indica el margen de humedades dentro del cual se encuentra en estado plástico.

1.6.4.8. Ensayo de corte directo.

El ensayo de corte directo "in situ" es uno de los ensayos "in situ" llevados a cabo para realizar el reconocimiento geotécnico de un terreno. Los ensayos de corte "in situ" obedecen a los mismos principios y metodologías que los de laboratorio. Con el ensayo se determinar cargas y deformaciones angulares. Siguiendo procedimientos recomendado en la norma **(ASTM 3080)**

1.7. Definición de términos básicos.

a. Alternativa.

Dos o más ideas de diseño que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo.

b. Diseño.

Es la ceración de planos necesarios para que las máquinas, las estructuras, los sistemas o los procesos desarrollen las funciones deseadas.

c. Sistema de alcantarillado

El sistema de alcantarillado tiene como función colectar las aguas residuales domésticas e industriales, mediante tuberías que recogen las aguas de las conexiones domiciliarias y

alcantarillas por gravedad o por bombeo para luego ser conducidas hasta una planta de tratamiento en donde finalmente son drenadas a un curso o cuerpo de agua.

d. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.

1.8. Formulación de la hipótesis

La alternativa de diseño para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales en las localidades: Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez- Distrito de Guadalupe, en base a las normas y técnicas vigentes para el desarrollo eficiente del sistema de alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales será mediante las estructuras de Tanque Imhoff, Lecho de Secado, Filtro Percolador, Sedimentador Secundario y Camara Contacto de Cloro

CAPITULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material:

a. Materiales y herramientas

- Para el Estudio topográfico:
  1. Equipo Topográfico. (Estación total TOPCON CIGNUS 2LS, prismas) y
  2. Libretas de apunte.
- Computadora

b. Humano.

- Asesorado : Eddie Jara Sanchez
- Asesor : Ing. Enrique Durand Bazán

c. Servicios.

- Informe Geodesico, para posicionar dos puntos de referencia satelital.
- Servicios de Ensayos de Mecánica de Suelos, en Laboratorio
- Municipalidad- Proporcionó el Padrón de la población.
- Transporte
- Hospedaje

d. Otros

- Financieros, cubierto por el investigador.

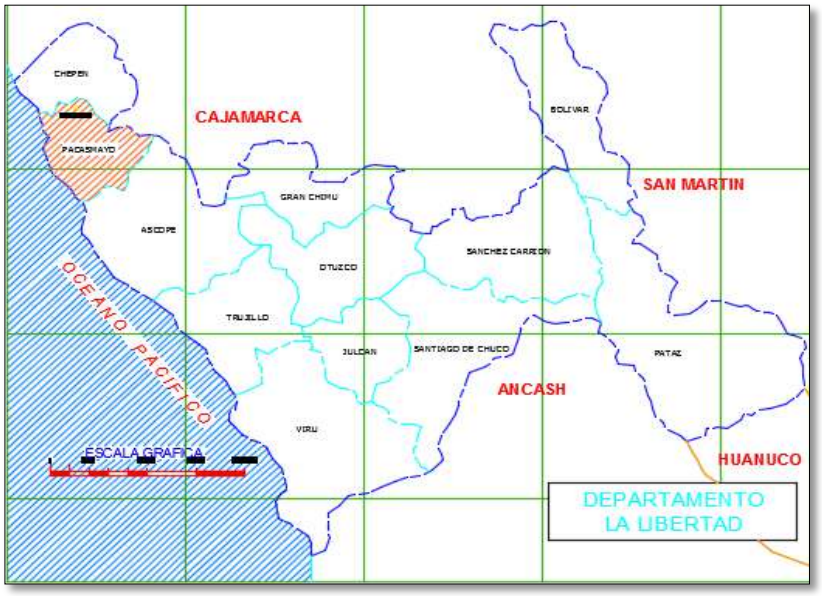
2.2. Material de estudio.

2.2.1. Población.

El proyecto se ubica en:

Región	:	La Libertad
Provincia	:	Pacasmayo
Distrito	:	Guadalupe
Localidades	:	Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez

GRAFICO Nº 8. Ubicación Geográfica del Departamento de la Libertad



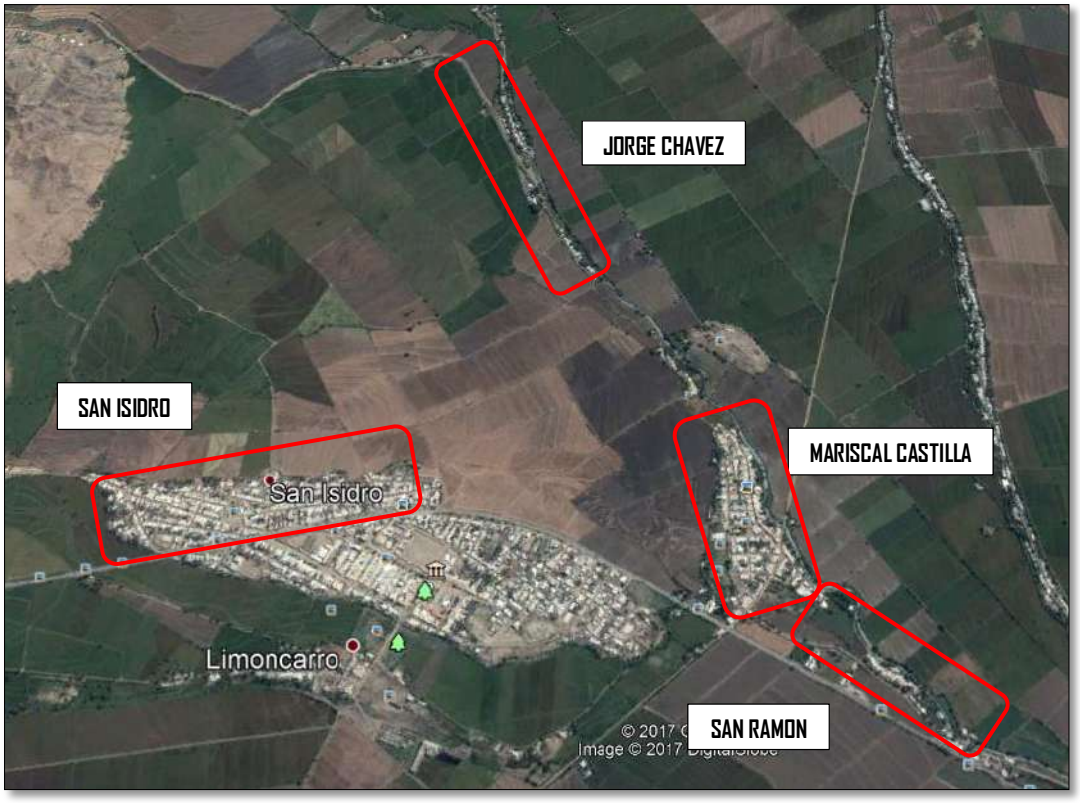
Fuente: Geo Gps Perú.

GRAFICO Nº 9. Ubicación Geográfica del Distrito Guadalupe



Fuente: Geo Gps Perú.

GRAFICO Nº 10. Ubicación Geográfica de la Localidad Mariscal Castilla



Fuente: Google Earth.

GRAFICO Nº 11. Ubicación Geográfica de la Planta de Tratamiento



Fuente: Google Earth.

Vías de Acceso

Las vías de acceso a la zona del proyecto (San Isidro, Mcal. Castilla, San Ramón y Jorge Chávez) Se encuentra ubicada a 124.35 km al Norte de la Ciudad de Trujillo, siendo el recorrido Trujillo – Ciudad de Dios de 115.9 km, luego por la carretera de penetración a Cajamarca, desde Cuidad de Dios hasta Mariscal Castilla (centro del proyecto) con 8.45 km. Toda esta carretera se encuentra asfaltada.

Clima

La zona posee un clima cálido que favorece a la siembra de arroz, maíz y frutales, tiene una temperatura máxima de 25°C, mínima de 18° C y como promedio una temperatura de 22°C.

Topografía

La topografía de la localidades es plana en un 80% y ligeramente ondulada en un 20%. Se encuentra a una altura de 110 msnm aproximadamente

Aspectos económicos

La población depende principalmente de la actividad agrícola predominantemente es el cultivo de arroz y en menor medida de la actividad comercial.

2.2.2. Muestra.

Se dispone Inventario de verificación de los lotes ocupados en las localidades de Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez, la misma que traduce en un plano de lotización, y padrón de beneficiarios, sobre la implementación urbana, con el siguiente resultado.

N° de Lotes= 964 lotes.

Población total = 5,789 habitantes.

2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

2.3.1. Para recolectar datos.

2.3.1.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada en esta investigación es la **observación** porque mediante está se podrá visualizar la situación real, clasificando y consignando la información de acuerdo al problema en estudio



2.3.1.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizarán **guías de observación** para llevar un registro de la carencia de componentes del sistema.

a) Guía de observación para identificación de la población beneficiada.



GUÍA DE OBSERVACIÓN:

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMÓN Y JORGE CHÁVEZ- DISTRITO DE GUADALUPE, 2018 *(Ver Anexo N° 01)*

2.3.1.3. Instrumentos topográficos

Se realizó un levantamiento topográfico para poder determinar la morfología del área de estudio

- ✓ **Estación Total** Este instrumento fue empleado para la toma de datos de campo por medio de coordenadas, obteniendo información sobre la morfología del terreno donde se realizara las obras proyectadas

- ✓ **Prisma -** Marcan señales o puntos topográficos y pueden ser de madera o de metal pintados generalmente de colores blanco y rojo o amarillo y negro.

- ✓ **Wincha-** De lona y de metal. Sirve para medir distancias.

- ✓ **Estacas -** Ubican puntos topográficos y son de madera o de metal.

2.3.2. Para procesar datos.

El diseño del sistema de alcantarillado se realizara del sector de **mariscal castilla**, Y los demás sectores (san isidro, Jorge Chávez y san ramón) se realizaran los diseños en una segunda etapa. Sin embargo, para el diseño de la planta de tratamiento si se consideran los aportes de caudales de los cuatro sectores.

2.3.2.1. Métodos de análisis de datos.

El método que vamos a emplear en la investigación es la **estadística descriptiva** porque me permite registrar los datos mediante tablas y representarlo en gráficos y cuadros.

2.3.2.2. Software

Se utilizará herramientas para el procesamiento de datos (Topográficos, Estudios de Mecánica de Suelos).

- ✓ **AutoCAD 2017.** Programa de Diseño de dibujo asistido por computadora que permitirá plasmar el diseño propuesto mediante los dibujos de los diferentes elementos que conforman nuestro sistema.

- ✓ **AutoCAD Civil 3d 2017.** Su modelo de ingeniería dinámico proporciona potencia para completar hasta un 50% más rápidos proyectos de caminos, paisajismo, alcantarillados, plataformas y muchos otros tipos de proyectos de ingeniería. Superficies, secciones transversales, alineamientos, perfiles, anotaciones y más se vinculan dinámicamente, agilizando y facilitando la evaluación de múltiples alternativas, la toma de mejores decisiones y la producción de planos actualizados.

- ✓ **SAP 2000.** Es un programa de elementos finitos, con interfaz gráfico 3D orientado a objetos, preparado para realizar, de forma totalmente integrada, la modelación, análisis y dimensionamiento de lo más amplio conjunto de problemas de ingeniería de estructuras.

- ✓ **Microsoft Excel.** Programa de cálculo muy potente y necesario utilizado en tareas financieras y contables, con fórmulas, gráficos y un lenguaje de programación.

- ✓ **Microsoft Word.** programa orientado al procesamiento de textos, necesario para realizar informes.

2.3.3. Procedimientos de trabajo

2.3.3.1. Estudio campo

I. Estudio topográfico.

El estudio topográfico, se realizó mediante método de una poligonal abierta y método radiación de nos permite obtener la información necesaria para poder realizar el diseño de

los sistemas de alcantarillado y planta tratamiento, estableciendo detalles del terreno (pendientes, cotas, ancho de vías, viviendas) y donde se ubicaran las estructuras, teniendo en consideración los imprevistos. Asimismo, se determinaron las secciones transversales, flujos de descarga.

Se dejaron puntos de control (BM's) que sirvieron de apoyo para el levantamiento topográfico, y replanteo de la misma. Con los siguientes equipos topográficos:

- ✓ Estación total
- ✓ Trípode
- ✓ Libreta de apuntes
- ✓ Wincha
- ✓ boqui toqui (03 unidades)
- ✓ clavos
- ✓ Pintura

II. Estudios mecánica de suelos.

El Estudio de Mecánica de Suelos, se realizó en el laboratorio geotécnicos y ensayos de materiales de construcción "HUERTAS INGENIEROS S.A.C." , que siguió la metodología de una investigación de campo mediante pozos exploratorios con obtención de muestras representativas las que se sometieron a ensayos de laboratorio obteniendo resultados del estudio que fueron alcanzados para el diseño.

2.3.3.2. Análisis de diseño.

Para el análisis de los diseños se adoptó criterios que estarán en base a las normas del reglamento nacional de edificaciones requeridas para el desarrollo del proyecto, tales como:

I. Periodo de diseño.

El periodo de diseño está en función a los aspectos internos y externos de las instalaciones de los sistemas se debe considerar factores como la vida útil de las estructuras equipos y componentes tomando en cuenta el desgaste de los materiales que puedan funcionar sin ningún inconveniente o la necesidad de ampliaciones, también con referencia que establece el reglamento nacional de edificaciones que es de 15 a 20 años. El periodo de diseño se puede establecer tomando en cuenta el criterio del proyectista o en base a proyectos realizados anteriormente.

II. Población diseño.

Para el cálculo de la población futura y densidad poblacional se calcula en base a la población actual, (según el padrón de beneficiarios) y proyección de diseño adoptado, utilizando tasas de crecimiento brindado por el instituto nacional de estadística e informática y de la municipalidad, según la norma OS.100 (RNE), para la proyección población se utilizara el método aritmético

III. Caudal de diseño.

Para el caudal de diseño se calcula de acuerdo con las referencias del reglamento nacional de edificaciones, datos que se determinaran para el diseño hidráulico, adoptando una dotación de acuerdo a la zona con el fin de estimar los cálculos de caudal promedio anual, caudal máximo diario, caudal máximo horario. Con un factor aporte del 80%

2.3.3.3. Diseño Componentes hidráulicos del sistema de alcantarillado

Para el desarrollo de los componentes del sistema de alcantarillado se desarrolló el procesamiento de datos, diseño y cálculo de los sistemas en estudio en base a consideraciones de la norma OS.070 del reglamento nacional de edificaciones.

2.3.3.4. Diseño Componentes hidráulicos de la planta de tratamientos de aguas residuales.

En cuanto a los diseños hidráulicos de la plana de tratamiento de aguas residuales serán diseñados de tal forma que cumplan con los parámetros establecidos por el ministerio del ambiente (D.S. 004-2017 MINAM), y reglamento nacional de edificaciones (norma OS.090), donde establecen los límites máximos permisibles (LMP) para efluentes de aguas residuales domésticas y municipales, para reducir las concentraciones, elementos o sustancias nocivas que pueden causar daños a la salud, el bienestar humano y ambiental.

TABLA Nº 5. Límites máximos permisibles (LMP) para los efluentes de PTAR

Parámetro	Unidad	LMP efluentes para vertidos a cuerpos de aguas
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,000
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	150
Temperatura	°C	<35

Fuente: D.S-004-2017-MINAM

2.4. Operacionalización de variables.

De acuerdo al presente estudio la clasificación pertinente de la variable por su naturaleza es cualitativa (expresan distintas cualidades, características o modalidad) de tipo ordinal (se toman distintos valores ordenados leve, moderado y fuerte) en tal sentido se define como variable:

Alternativas de Diseño para el sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Se definirán las variables independientemente:

- Diseño sistema de alcantarillado
- Diseño de planta tratamiento de aguas residuales (tanque imhoff)
- Diseño de planta tratamiento de aguas residuales (lagunas facultativas)

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Diseño del sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Alternativa 1	el sistema de alcantarillado es un sistema conformado por conductos y estructuras cuyo objetivo es recibir evacuar, por transporte hidraulico las aguas servidas, hasta la Planta de tratamiento aguas residuales (PTAR), que esta compuesto por componentes y estructuras para el tratamiento de las aguas contaminadas, cuyo objetivo es reducir la contaminacion de caracteristicas no deseables presentes en el agua que puede ser reutilizado segun sus parametros de calidad o vertida a un cuerpo receptor sin provocar contaminación	se realizara el estudio topografico ,estudio mecanica de suelos, diseño de los componentes del sitema de alcantarillado y diseño hidraulico de la planta tratamiento aguas residuales, de acuerdo a la norma tecnica OS.070, OS.090 (RNE), para garantizar un servicio eficiente y asi promover el desarrollo de las localidades intervenidas en el proyecto.	Estudio Topografico	Puntos de referencias fijo(puntos geodesicos)	,Bm's y Estaciones topograficas
				Perfiles Longitudinales	Alineamiento longitudinal (ml)
				Planos Topograficos	geomorfologia del area de estudio
			Mecanica de Suelos	Granulometria	Tamizado de muestras
				Peso Especifico del Suelo	Tipo de suelo - RNE
				Capacidad Portante	Capacidad de carga admisible (kn)
			Diseño del Sistema de Alcantarillado	redes de alcantarillado	OS-070-RNE (ml)
				Camaras de inspeccion	Buzones (Und)
				Emisor	Descarga de Flujo (ml)
				Camaras de Bombeo Aguas Residuales	Potencia y eficiencia bomba (hp)
			Diseño de la planta tratamiento aguas residuales (Tanque Imofh)	Dotacion percapita	Caudal de diseño (M3)
				Estructuras Sanitarias (Tanque Imhof, Lecho de Secado, Filtro Percolador, Sedimentador Secundario y camara	Predimensionamiento-Tratamiento A.R. (Und)
				Efluente Descarga	Descarga Final (ml)
				Ventajas y desventajas	Items

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Diseño del sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Alternativa 2	el sistema de alcantarillado es un sistema conformado por conductos y estructuras cuyo objetivo es recibir evacuar, por transporte hidraulico las aguas servidas, hasta la Planta de tratamiento aguas residuales (PTAR), que esta compuesto por componentes y estructuras para el tratamiento de las aguas contaminadas, cuyo objetivo es reducir la contaminacion de caracteristicas no deseables presentes en el agua que puede ser reutilizado segun sus parametros de calidad o vertida a un cuerpo receptor sin provocar contaminación	se realizara el estudio topografico ,estudio mecanica de suelos, diseño de los componentes del sitema de alcantarillado y diseño hidraulico de la planta tratamiento aguas residuales, de acuerdo a la norma tecnica OS.070, OS.090 (RNE), para garantizar un servicio eficiente y asi promover el desarrollo de las localidades intervenidas en el proyecto.	Estudio Topografico	Puntos de referencias fijo(puntos geodesicos)	,Bm's y Estaciones topograficas
				Perfiles Longitudinales	Alineamiento longitudinal (ml)
				Planos Topograficos	geomorfologia del area de estudio
			Mecanica de Suelos	Granulometria	Tamizado de muestras
				Capacidad Portante	Capacidad de carga admisible
				Peso Especifico del Suelo	Tipo de suelo - RNE
			Diseño del Sistema de Alcantarillado	redes de alcantarillado	OS-070-RNE (ml)
				Camaras de inspeccion	Buzones (Und)
				Emisor	Descarga de Flujo a Planta (ml)
				Camaras de Bombeo Aguas Residuales	Potencia y eficiencia bomba (hp)
			Diseño de la planta tratamiento aguas residuales (Lagunas Facultativas)	Lagunas Facultativas	Predimensionamiento
				Efluente de Lagunas	Descarga Final (ml)
				Ventajas y desventajas	Items

CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Estudio topográfico

3.1.1. Objetivo del estudio topográfico

El objetivo del estudio topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para obtener la representación de un determinado terreno natural a fin de:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Proporcionar información de base para los estudios de geotecnia y de impacto ambiental.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

El proyecto comprende aproximadamente de 45 hectáreas, ubicado en la latitud 7°17′56″S y longitud 79°25′06″O

3.1.2. Trabajos de campo

Los trabajos de campo están constituidos por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el proyecto. Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM Datum Horizontal WGS-84 - zona 17S.

- ✓ Para el levantamiento topográfico se realizó el reconocimiento del terreno, sus características y estableciendo las condiciones no previstas por el mismo. Basadas en la observación y verificación realizadas directamente al terreno para realizar las mediciones requeridas se ubicaron los puntos geodésicos (B1-B2) establecidos en la zona. *(Ver Anexo N° 02, Informe Geodesico)*

- ✓ A partir de estos puntos (geodésicos B1, B2) se empezó con el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, de acuerdo a los términos de referencia, se tomó detalles como niveles de pisos, borde de carretera existente, canales de tierra y revestidas existentes, drenajes, puentes, etc.

  Para el levantamiento topográfico se realizó por coordenadas y se empleó 01 Estación Total TOPCON CYGNUS ks-102, 03 prismas. 01 wincha.

- ✓ Para el trabajo de replanteo, se establecieron puntos de control; BM´s, ubicados tal como se muestran en el Plano Topográfico

TABLA Nº 6. Cuadro de puntos de control (BM)

UBICACION DE BENCH MARK (BM) SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17S.			
DESCRIPCIÓN	**NORTE**	**ESTE**	**ELEVACIÓN**
BM 7	9192731.363	675857.851	133.607
BM 8	9192881.298	675763.857	133.277
BM 9	9192882.001	675714.364	132.959
BM 10	9193128.118	675742.862	132.668
BM 11	9193339.481	675529.466	132.922
BM 12	9193463.277	675437.457	132.491
BM 19	9192555.795	675713.379	133.110
BM AUX 2	9192715.031	675987.44	133.672
BM 21	9190308.196	674286.515	112.679
BM 22	9190219.503	674202.752	111.866

3.1.3. Trabajo gabinete.

Una vez terminado el trabajo en campo se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD Civil 3D 2017, elaborando planos topográficos a escala 1:1000 en la planta y con una equidistancia de curvas de 2m; perfil longitudinal horizontal a 1:2000, vertical a 1:200. Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Se presentan los siguientes planos:

Alcantarillado

- ✓ Plano de ubicación
- ✓ Plano topográficos
- ✓ Red de alcantarillado
- ✓ Perfil longitudinal
- ✓ Conexiones domiciliarias
- ✓ Detalle conexiones domiciliarias
- ✓ Plano de buzones
- ✓ Red emisor
- ✓ Cámara de bombeo de aguas residuales

Planta tratamiento

- ✓ Plano de ubicación
- ✓ Plano topográfico Ptar
- ✓ Distribución general
- ✓ Perfil hidráulico
- ✓ Tanque Imhoff
- ✓ Lecho de secado
- ✓ Filtro percolador
- ✓ Sedimentador secundario
- ✓ Caseta cloración
- ✓ Cámara de contacto de cloro. *(Ver Anexo N° 06, Planos)*

3.2. Mecánica de suelos

El área del estudio se emplaza sobre el lado izquierdo de la carretera que une Ciudad de Dios-Cajamarca, en el lugar denominado San Isidro, Mariscal Castilla, Jorge Chávez y San Ramón, comprende el área urbana de los poblados, hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas sobre la margen derecha del rio Jequetepeque, distrito de Guadalupe, provincia de Pacasmayo, región La Libertad.

Exploración.

Luego de realizado el reconocimiento de la superficie del terreno en cuestión se ha ejecutado trabajos de investigación, a fin de contar con los elementos de juicio necesarios, para conocer los principales parámetros representativos de los suelos de los suelos que subyacen a las estructuras proyectadas.

Debido a su conformación geológica de los sectores San Isidro, Mariscal Castilla, Jorge Chávez y San Ramón, en el área indicada se ha evaluado un total de doce (12) lugares de exploración, ubicadas en el terreno de acuerdo a la distribución del proyecto

TABLA Nº 7. Cuadro de calicatas

Calicata	Cota Aprox. (msnm)	Prof. Cal.(m)	Prof. Expl. (m)
C-1	118	2.50	2.50
C-2	122	2.50	2.50
C-3	123	3.00	3.00
C-4	124	2.50	2.50
C-5	125	2.50	2.50
C-6	123	2.50	2.50
C-7	123	2.50	2.50
C-8	114	2.50	2.50
C-9	109	2.50	2.50
C-10	107	2.50	2.50
C-11	104	2.50	2.50
C-12	103	2.50	2.50

Para las redes de alcantarillado sanitario y emisor los suelos encontrados son:

Calicata C1, C2, C3, C6, C9.

Se encontró un material de tipo GC Grava arcillosa color beige oscuro de compacidad semi densa parcialmente seca estructura de tipo compuesto, partículas de forma sub angulosa

Calicata C10

En esta calicata entramos un material de tipo CL arcilla medianamente plástica color marrón oscuro, estado de consistencia semi suave, estructura de tipo cohesiva, parcialmente húmeda, partículas de forma acicular. Encontrando el nivel de agua freático (NAF) a la profundidad de 1.50m.

Para la planta de tratamiento de aguas residuales los suelos encontrados son:

Calicata C11

En la PTAR encontramos un material de tipo GP-GC grava arcillosa uniforme color beige oscuro estado de compacidad semi densa, parcialmente seca, estructura tipo compuesta partículas de forma sub angulosa. Encontrando el nivel de agua freático (NAF) a la profundidad de 0.80m

Calicata C12

También se encontró un material de tipo SC arena arcillosa uniforme color beige oscuro estado de compacidad semi densa, parcialmente seca, estructura tipo compuesta partículas de forma sub angulosa. Encontrando el nivel de agua freático (NAF) a la profundidad de 0.80m.

En la planta de tratamiento de aguas residuales la capacidad portante en cimentación corrida es: qa (ton/m2) = 17.34, 1.73 kg/cm2 y para cimentación cuadrada es: qa (ton/m2) = 35.53, 3.35 kg/cm2. *(Ver Anexo N° 03, Estudios de Mecánica de Suelos)*

3.3. Diseño del sistema se alcantarillado.

3.3.1. Población futura

La estimación de la población futura de las localidades Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez, la misma que traduce en un plano de lotización, sobre la implementación urbana, con un periodo de diseño de 20 años tomando referencia el año 2018 con proyección futura hasta el año 2038. Se utilizó el método aritmético.

Pf = Po * (1+ r*t/100)

Dónde: Po : Población actual
Pf : Población futura
r : Coeficiente o tasa de crecimiento poblacional
t : Período de diseño

Densidad poblacional

Según los resultados del catastro de viviendas, se determinan densidad por vivienda diferenciadas para cada una de las localidades, con referencia al padrón de beneficiarios según se indica a continuación:

TABLA Nº 8. Densidad poblacional por localidad

Localidad	Poblacion Actual	Densidad (Hab/Viv)
SAN ISIDRO	3,385	6.4
MARISCAL CASTILLA	1,740	5.61
SAN RAMON	403	4.68
JORGE CHAVEZ	262	5.84

Se determina que existen 964 viviendas de uso doméstico en el área de intervención (San Isidro, Mariscal Castilla, San Ramón y Jorge Chávez), teniendo una población al 2018 es de 5,789 habitantes. *(Ver Anexo N° 04, padrón de beneficiario)*

Tasa de crecimiento Se promediara la Tasa de Crecimiento del Instituto Nacional de Estadística E Informática (INEI) 2.28% con la tasa de crecimiento que maneja la Municipalidad Distrital de Guadalupe al 2018 de 1.94% nos arroja un promedio de **2.11%.**

TABLA Nº 9. Población futura villa san isidro

	AÑO	P(hab)	Cnx-Tot
0	2018	3,385	529
1	2019	3,456	540
2	2020	3,527	551
3	2021	3,599	562
4	2022	3,670	574
5	2023	3,742	585
6	2024	3,813	596
7	2025	3,884	607
8	2026	3,956	618
9	2027	4,027	629
10	2028	4,099	641
11	2029	4,170	652
12	2030	4,242	663
13	2031	4,313	674
14	2032	4,384	685
15	2033	4,456	696
16	2034	4,527	708
17	2035	4,599	719
18	2036	4,670	730
19	2037	4,741	741
20	2038	4,813	752

TABLA Nº 10. Población futura mariscal castilla

	AÑO	P(hab)	Cnx-Tot
0	2018	1,740	310
1	2019	1,777	317
2	2020	1,813	323
3	2021	1,850	330
4	2022	1,887	336
5	2023	1,924	343
6	2024	1,960	349
7	2025	1,997	356
8	2026	2,034	362
9	2027	2,070	369
10	2028	2,107	375
11	2029	2,144	382
12	2030	2,181	388
13	2031	2,217	395
14	2032	2,254	402
15	2033	2,291	408
16	2034	2,327	415
17	2035	2,364	421
18	2036	2,401	428
19	2037	2,438	434
20	2038	2,474	441

TABLA Nº 11. Población futura Jorge Chávez

	AÑO	P(hab)	Cnx-Tot
0	2018	403	69
1	2019	411	70
2	2020	420	72
3	2021	428	73
4	2022	437	75
5	2023	445	76
6	2024	454	78
7	2025	462	79
8	2026	471	81
9	2027	479	82
10	2028	488	84
11	2029	496	85
12	2030	505	86
13	2031	513	88
14	2032	522	89
15	2033	530	91
16	2034	539	92
17	2035	547	94
18	2036	556	95
19	2037	564	97
20	2038	573	98

TABLA Nº 12. Población futura san ramón

	AÑO	P(hab)	Cnx-Tot
0	2018	262	56
1	2019	268	57
2	2020	273	58
3	2021	279	60
4	2022	284	61
5	2023	290	62
6	2024	295	63
7	2025	301	64
8	2026	306	65
9	2027	312	67
10	2028	317	68
11	2029	323	69
12	2030	328	70
13	2031	334	71
14	2032	339	73
15	2033	345	74
16	2034	350	75
17	2035	356	76
18	2036	362	77
19	2037	367	78
20	2038	373	80

TABLA Nº 13. Resumen población de futura y viviendas

Descripción	P. Actual	P. Futura	V. Actual	V. Futura
San Isidro	3,385	4,813	529	752
Mariscal Castilla	1,740	2,474	310	441
Jorge Chávez	403	573	69	98
San Ramón	262	373	56	80
TOTALES	**5,789**	**8,233**	**964**	**1,371**

3.3.2. Caudal de diseño

De acuerdo a los parámetros del reglamento nacional de edificaciones (RNE) la dotación es de **150 lt/hab/día**.

Los caudales de diseño se calculan con las siguientes expresiones:

- Caudal promedio anual : Qp = Pf x Dotación x K / 86400
- Caudal máximo diario : Qmd = 1.3 x Qp x K
- Caudal máximo horario : Qmh = 1.8 x Qp x K

Donde:

Qp = Caudal promedio
Pf = Población futura
Qmd = Caudal máximo diario
Qmh = Caudal máximo horario
k = factor de aporte al desagüe (80%)

Las variaciones de diseño para el caudal máximo diario se utilizara k1=1.30 y para el caudal máximo horario será k2=1.80, según norma OS.100 (RNE).

Con la información antes presentada se realizó la estimación del caudal de diseño del alcantarillado en la localidad de mariscal castilla, con un factor de aporte al desagüe (k = 0.8), tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA Nº 14. Proyección de Demanda Mariscal Castilla

								CAUDALES ALCANTARILLADO		
Año	Poblac	COBER	Pob. Servida	Conex. Totales	VOLUMEN DE AGUA POTABLE A PRODUCIR			Qprom	QMD	QMH
		%		UNID	M3/DIA	M3/MES	M3/AÑO	l/s	1.3	1.8
0	1,740	0.0	0	310	261.0	7,830.1	93,961.6	2.4	3.1	4.8
1	1,777	1.0	1,777	317	266.5	7,995.4	95,944.2	2.5	3.2	4.9
2	1,813	1.0	1,813	323	272.0	8,160.6	97,926.8	2.5	3.3	5.0
3	1,850	1.0	1,850	330	277.5	8,325.8	99,909.4	2.6	3.3	5.1
4	1,887	1.0	1,887	336	283.0	8,491.0	101,892.0	2.6	3.4	5.2
5	1,924	1.0	1,924	343	288.5	8,656.2	103,874.6	2.7	3.5	5.3
6	1,960	1.0	1,960	349	294.0	8,821.4	105,857.2	2.7	3.5	5.4
7	1,997	1.0	1,997	356	299.6	8,986.6	107,839.8	2.8	3.6	5.5
8	2,034	1.0	2,034	362	305.1	9,151.9	109,822.3	2.8	3.7	5.6
9	2,070	1.0	2,070	369	310.6	9,317.1	111,804.9	2.9	3.7	5.8
10	2,107	1.0	2,107	375	316.1	9,482.3	113,787.5	2.9	3.8	5.9
11	2,144	1.0	2,144	382	321.6	9,647.5	115,770.1	3.0	3.9	6.0
12	2,181	1.0	2,181	388	327.1	9,812.7	117,752.7	3.0	3.9	6.1
13	2,217	1.0	2,217	395	332.6	9,977.9	119,735.3	3.1	4.0	6.2
14	2,254	1.0	2,254	402	338.1	10,143.2	121,717.9	3.1	4.1	6.3
15	2,291	1.0	2,291	408	343.6	10,308.4	123,700.5	3.2	4.1	6.4
16	2,327	1.0	2,327	415	349.1	10,473.6	125,683.1	3.2	4.2	6.5
17	2,364	1.0	2,364	421	354.6	10,638.8	127,665.7	3.3	4.3	6.6
18	2,401	1.0	2,401	428	360.1	10,804.0	129,648.2	3.3	4.3	6.7
19	2,438	1.0	2,438	434	365.6	10,969.2	131,630.8	3.4	4.4	6.8
20	**2,474**	**1.0**	**2,474**	**441**	**371.1**	**11,134.5**	**133,613.4**	**3.44**	**4.47**	**6.87**

3.3.3. Red de alcantarillado

Según la norma OS.070 (RNE) se calculó los colectores como máximo a ½ sección del diámetro de la tubería (0.5D). Entonces la tubería a adoptar es de 8” (DN 200mm) considerando el aporte de caudal de los demás sectores.

Las redes a instalar tienen profundidades variables entre 1.20 a 6.50 m. por la morfología del terreno. Se colocaran tuberias policloruro de vinilo (pvc), debido a su fácil instalación, traslado de flujo de manera eficiente y bajo costo en comparación de los demás. Se usaran tubería PVC S25 UF < 3.00 m de profundidad, y

tubería PVC S20 UF > 3.00 m de profundidad.

La totalidad de redes de Alcantarillado en mariscal castilla a instalar serán de 3,398.06 ml de 8” (200mm) diámetro.

- TUBERIA PVC S25 UF - DN200 MM = 1,588.57 ml
- TUBERIA PVC S20 UF - DN200 MM = 1,809.49 ml

3.3.4. Diseño hidráulico del sistema de alcantarillado

EL Cálculo hidráulico de las redes del sistema de alcantarillado en la localidad de Mariscal Castilla y emisor, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Datos Generales y Caudales de Diseño							Régimen Hidráulico															
Tramo N°		Longitud	Caudales en el Tramo			Caudal de Cálculo	Cotas de Tapa		Cotas de Fondo		Altura de Buzon	Pendiente Tubería	Diámetro Nominal	Tipo de Tubería	Tirante		Velocidad Real	Velocidad Crítica	Fuerza Tractiva	Condición hidráulica
		L	Inicio Qi	Q Tramo	Final Q f		m.s.n.m.		m.s.n.m.						h	%				
Del	Al	(m)	l/s	l/s	l/s	l/s	Inicial	Final	Inicial	Final	m	‰	mm		mm	h/D	m/s	m/s	Pa	F. Tract >1Pa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	24	25	29	30	31	31
MC01	MC02	19.63	1.5933	0.0397	1.6330	1.63	131.92	132.25	131.32	131.25	1.00	3.566	200.00	PVC	32.96	17.15	0.49	2.67	1.00	**Cumple**
MC02	MC03	19.65	1.6330	0.0397	1.6726	1.67	132.25	132.43	131.25	131.20	1.23	2.545	200.00	PVC	36.13	18.80	0.44	2.78	1.00	**Cumple**
MC03	MC04	42.10	1.6726	0.0850	1.7577	1.76	132.43	132.35	131.20	131.06	1.29	3.325	200.00	PVC	34.69	18.05	0.49	2.73	1.00	**Cumple**
MC04	MC05	28.81	1.7577	0.0582	1.8159	1.82	132.35	132.24	131.06	130.96	1.28	3.471	200.00	PVC	34.98	18.20	0.50	2.74	1.00	**Cumple**
MC05	MC06	35.73	1.8159	0.0722	1.8881	1.89	132.24	132.75	130.96	130.84	1.91	3.359	200.00	PVC	35.85	18.65	0.50	2.77	1.00	**Cumple**
MC06	MC07	23.04	1.8881	0.0465	1.9346	1.93	132.75	132.67	130.84	130.77	1.90	3.038	200.00	PVC	37.29	19.40	0.49	2.82	1.00	**Cumple**
MC07	MC08	27.52	1.9346	0.0556	1.9902	1.99	132.67	132.65	130.77	130.68	1.97	3.270	200.00	PVC	37.00	19.25	0.50	2.81	1.00	**Cumple**
MC08	MC09	13.49	1.9902	0.0273	2.0174	2.02	132.65	132.84	130.68	130.63	2.21	3.706	200.00	PVC	36.13	18.80	0.53	2.78	1.00	**Cumple**
MC09	MC10	18.24	2.0174	0.0368	2.0543	2.05	132.84	132.88	130.63	130.57	2.31	3.289	200.00	PVC	37.58	19.55	0.51	2.83	1.00	**Cumple**
MC10	MC11	27.83	2.0543	0.0562	2.1105	2.11	132.88	132.96	130.57	130.48	2.48	3.234	200.00	PVC	38.15	19.85	0.51	2.85	1.00	**Cumple**
MC11	MC12	38.67	2.1105	0.0781	2.1886	2.19	132.96	132.87	130.48	130.35	2.52	3.362	200.00	PVC	38.44	20.00	0.52	2.86	1.00	**Cumple**
MC12	MC84	27.84	2.1886	0.0562	2.2448	2.24	132.87	132.78	130.35	130.26	2.52	3.233	200.00	PVC	39.40	20.50	0.52	2.89	1.00	**Cumple**
MC14	MC13	49.92	0.7150	0.1008	0.8158	1.50	132.65	132.35	130.49	130.23	2.12	5.128	200.00	PVC	28.97	15.08	0.55	2.52	1.00	**Cumple**
MC15	MC14	35.57	0.6431	0.0719	0.7150	1.50	132.54	132.65	130.67	130.49	2.16	5.060	200.00	PVC	28.97	15.08	0.54	2.52	1.00	**Cumple**
MC16	MC15	31.05	0.5804	0.0627	0.6431	1.50	132.60	132.54	130.82	130.67	1.87	4.831	200.00	PVC	29.31	15.25	0.53	2.53	1.00	**Cumple**
MC17	MC16	47.48	0.4845	0.0959	0.5804	1.50	132.28	132.60	131.05	130.82	1.78	4.844	200.00	PVC	29.31	15.25	0.53	2.53	1.00	**Cumple**
MC18	MC17	50.57	0.2752	0.1022	0.3773	1.50	132.51	132.28	131.32	131.05	1.23	5.339	200.00	PVC	28.64	14.90	0.55	2.50	1.00	**Cumple**
MC19	MC18	47.51	0.1792	0.0960	0.2752	1.50	132.88	132.51	131.63	131.32	1.19	6.525	200.00	PVC	27.10	14.10	0.59	2.44	1.00	**Cumple**
MC20	MC19	42.58	0.0932	0.0860	0.1792	1.50	133.24	132.88	131.93	131.63	1.25	7.046	200.00	PVC	26.76	13.93	0.61	2.43	1.00	**Cumple**
MC21	MC20	46.14	0.0000	0.0932	0.0932	1.50	133.42	133.24	132.20	131.93	1.31	5.852	200.00	PVC	27.87	14.50	0.57	2.47	1.00	**Cumple**
MC21	MC22	34.91	0.0000	0.0705	0.0705	1.50	133.42	133.37	132.20	131.78	1.59	12.031	200.00	PVC	23.50	12.23	0.73	2.28	2.00	**Cumple**
MC22	MC23	27.56	0.0705	0.0557	0.1262	1.50	133.37	133.31	131.78	131.45	1.86	11.974	200.00	PVC	23.50	12.23	0.73	2.28	2.00	**Cumple**
MC23	MC24	26.91	0.1262	0.0544	0.1806	1.50	133.31	133.44	131.45	131.11	2.33	12.635	200.00	PVC	23.21	12.08	0.75	2.27	2.00	**Cumple**
MC24	MC25	58.92	0.2370	0.1190	0.3560	1.50	133.44	133.42	131.11	130.03	3.39	18.330	200.00	PVC	21.33	11.10	0.85	2.18	2.00	**Cumple**
MC70	MC25	58.92	0.0000	0.1190	0.1190	1.50	134.06	133.42	132.46	130.03	3.39	41.242	200.00	PVC	17.59	9.15	1.13	1.99	5.00	**Cumple**
MC25	MC26	27.17	0.4751	0.0549	0.5299	1.50	133.42	133.32	130.03	129.75	3.57	10.305	200.00	PVC	24.41	12.70	0.69	2.32	2.00	**Cumple**
MC26	MC27	44.44	1.2333	0.0898	1.3230	1.50	133.32	133.43	129.75	129.33	4.10	9.451	200.00	PVC	24.99	13.00	0.68	2.35	1.00	**Cumple**
MC27	MC28	39.19	1.3230	0.0792	1.4022	1.50	133.43	133.36	129.33	128.94	4.42	9.952	200.00	PVC	24.70	12.85	0.69	2.34	2.00	**Cumple**
MC28	MC29	74.45	1.4753	0.1504	1.6257	1.63	133.36	133.49	128.94	128.22	5.27	9.671	200.00	PVC	25.75	13.40	0.70	2.38	2.00	**Cumple**
MC29	MC30	61.83	1.6257	0.1249	1.7506	1.75	133.49	134.17	128.22	127.60	6.57	10.027	200.00	PVC	26.43	13.75	0.72	2.41	2.00	**Cumple**
MC30	MC31	6.90	7.8955	0.0139	7.9095	7.91	134.17	134.18	127.60	127.58	6.60	2.899	200.00	PVC	77.65	40.40	0.72	3.83	1.00	**Cumple**

MC31	MC32	10.35	7.9095	0.0209	7.9304	7.93	134.18	134.13	127.58	127.54	6.59	3.865	200.00	PVC	71.88	37.40	0.80	3.72	1.00	**Cumple**
MC32	MC33	26.93	7.9304	0.0544	7.9848	7.98	134.13	133.12	127.54	127.43	5.69	4.085	200.00	PVC	71.21	37.05	0.81	3.70	2.00	**Cumple**
MC33	MC34	28.05	7.9848	0.0567	8.0414	8.04	133.12	133.01	127.43	127.32	5.69	3.922	200.00	PVC	72.22	37.58	0.80	3.72	2.00	**Cumple**
MC84	MC35	21.39	2.2448	0.0432	2.2881	2.29	132.78	132.60	130.26	130.19	2.41	3.273	200.00	PVC	39.69	20.65	0.53	2.90	1.00	**Cumple**
MC13	MC35	8.15	0.8158	0.0165	0.8323	1.50	132.35	132.60	130.23	130.19	2.41	5.399	200.00	PVC	28.25	14.70	0.55	2.49	1.00	**Cumple**
MC35	MC36	69.78	3.1203	0.1410	3.2613	3.26	132.62	132.88	130.19	129.91	2.97	4.013	200.00	PVC	44.88	23.35	0.63	3.06	1.00	**Cumple**
MC36	MC37	52.07	3.4228	0.1052	3.5279	3.53	132.88	133.00	129.91	129.70	3.30	4.033	200.00	PVC	46.70	24.30	0.64	3.12	1.00	**Cumple**
MC37	MC38	54.37	3.5279	0.1098	3.6378	3.64	133.00	133.12	129.70	129.48	3.64	4.046	200.00	PVC	47.33	24.63	0.65	3.13	1.00	**Cumple**
MC38	MC39	67.09	3.6378	0.1355	3.7733	3.77	133.12	133.05	129.48	129.21	3.84	4.024	200.00	PVC	48.29	25.13	0.65	3.16	1.00	**Cumple**
MC39	MC40	59.97	4.1343	0.1211	4.2555	4.26	133.05	132.92	129.21	128.97	3.95	4.002	200.00	PVC	51.51	26.80	0.68	3.25	1.00	**Cumple**
MC40	MC78	22.73	4.3726	0.0459	4.4185	4.42	132.92	132.79	128.97	128.88	3.91	3.960	200.00	PVC	52.66	27.40	0.68	3.28	1.00	**Cumple**
MC48	MC17	53.05	0.0000	0.1072	0.1072	1.50	132.97	132.30	131.77	131.06	1.24	13.384	200.00	PVC	22.87	11.90	0.76	2.25	2.00	**Cumple**
MC48	MC47	51.65	0.0000	0.1043	0.1043	1.50	132.97	132.96	131.77	131.36	1.60	7.938	200.00	PVC	25.75	13.40	0.63	2.38	1.00	**Cumple**
MC47	MC36	28.29	0.1043	0.0572	0.1615	1.50	132.96	132.90	131.36	129.91	2.99	51.255	200.00	PVC	16.63	8.65	1.22	1.94	5.00	**Cumple**
MC48	MC49	55.94	0.0000	0.1130	0.1130	1.50	132.97	133.06	131.77	131.43	1.63	6.078	200.00	PVC	27.48	14.30	0.57	2.46	1.00	**Cumple**
MC49	MC50	68.87	0.1130	0.1391	0.2521	1.50	133.06	133.13	131.43	130.92	2.21	7.405	200.00	PVC	26.43	13.75	0.62	2.41	1.00	**Cumple**
MC51	MC50	24.13	0.0000	0.0487	0.0487	1.50	133.40	133.13	132.19	130.92	2.21	52.632	200.00	PVC	16.53	8.60	1.23	1.93	5.00	**Cumple**
MC50	MC39	29.78	0.3009	0.0602	0.3610	1.50	133.13	133.05	130.92	129.21	3.84	57.421	200.00	PVC	16.24	8.45	1.27	1.92	6.00	**Cumple**
MC52	MC40	57.97	0.0000	0.1171	0.1171	1.50	133.37	132.92	132.17	128.97	3.95	55.201	200.00	PVC	16.39	8.53	1.25	1.92	6.00	**Cumple**
MC64	MC78	46.46	0.0000	0.0939	0.0939	1.50	133.44	132.79	132.24	128.88	3.91	72.320	200.00	PVC	15.38	8.00	1.37	1.87	7.00	**Cumple**
MC78	MC41	25.50	4.5123	0.0515	4.5638	4.56	132.79	132.89	128.88	128.78	4.11	3.922	200.00	PVC	53.77	27.98	0.69	3.31	1.00	**Cumple**
MC53	MC41	57.47	0.0000	0.1161	0.1161	1.50	133.30	132.89	132.10	128.78	4.11	57.769	200.00	PVC	16.24	8.45	1.27	1.92	6.00	**Cumple**
MC41	MC42	36.37	4.6799	0.0735	4.7534	4.75	132.89	132.87	128.78	128.63	4.24	4.124	200.00	PVC	54.20	28.20	0.71	3.32	1.00	**Cumple**
MC55	MC24	27.95	0.0000	0.0565	0.0565	1.50	133.36	133.44	131.86	131.11	2.33	26.834	200.00	PVC	19.41	10.10	0.97	2.09	3.00	**Cumple**
MC55	MC54	30.33	0.0000	0.0613	0.0613	1.50	133.36	133.14	131.86	131.49	1.65	12.199	200.00	PVC	23.50	12.23	0.74	2.28	2.00	**Cumple**
MC54	MC42	61.61	0.0613	0.1245	0.1857	1.50	133.14	132.87	131.49	128.63	4.24	46.421	200.00	PVC	17.06	8.88	1.18	1.96	5.00	**Cumple**
MC42	MC43	59.25	4.9391	0.1197	5.0588	5.06	132.87	132.88	128.63	128.40	4.48	3.882	200.00	PVC	56.70	29.50	0.70	3.38	1.00	**Cumple**
MC43	MC44	60.86	5.3074	0.1229	5.4303	5.43	132.88	133.15	128.40	128.15	5.00	4.108	200.00	PVC	57.85	30.10	0.73	3.41	1.00	**Cumple**
MC57	MC56	61.44	0.0000	0.1241	0.1241	1.50	133.56	133.20	132.36	131.80	1.40	9.115	200.00	PVC	25.18	13.10	0.67	2.36	1.00	**Cumple**
MC56	MC43	61.61	0.1241	0.1245	0.2486	1.50	133.20	132.88	131.80	128.40	4.48	55.186	200.00	PVC	16.39	8.53	1.25	1.92	6.00	**Cumple**
MC56	MC58	60.44	0.0000	0.1221	0.1221	1.50	133.20	133.26	131.80	131.46	1.80	5.625	200.00	PVC	28.25	14.70	0.56	2.49	1.00	**Cumple**
MC59	MC28	36.20	0.0000	0.0731	0.0731	1.50	133.44	133.36	132.24	128.94	4.42	91.160	200.00	PVC	14.51	7.55	1.49	1.82	8.00	**Cumple**
MC59	MC58	34.47	0.0000	0.0696	0.0696	1.50	133.44	133.26	132.24	131.46	1.80	22.628	200.00	PVC	20.18	10.50	0.91	2.13	3.00	**Cumple**
MC60	MC58	62.48	0.0000	0.1262	0.1262	1.50	133.95	133.26	132.75	131.46	1.80	20.647	200.00	PVC	20.57	10.70	0.88	2.14	3.00	**Cumple**
MC58	MC44	60.49	0.3179	0.1222	0.4401	1.50	133.26	133.15	131.46	128.15	5.00	54.720	200.00	PVC	16.39	8.53	1.25	1.92	6.00	**Cumple**
MC44	MC45	52.27	5.8704	0.1056	5.9760	5.98	133.15	133.03	128.15	127.95	5.08	3.826	200.00	PVC	61.89	32.20	0.73	3.51	1.00	**Cumple**
MC45	MC46	55.18	5.9760	0.1115	6.0875	6.09	133.03	133.80	127.95	127.70	6.10	4.531	200.00	PVC	60.06	31.25	0.78	3.46	2.00	**Cumple**
MC46	MC30	28.45	6.0875	0.0575	6.1449	6.14	133.80	134.10	127.70	127.60	6.50	3.515	200.00	PVC	64.39	33.50	0.72	3.56	1.00	**Cumple**
MC61	MC62	22.08	13.2981	0.0446	13.3427	13.34	133.65	133.69	132.35	131.89	1.80	20.833	200.00	PVC	60.74	31.60	1.69	3.48	7.00	**Cumple**

MC62	MC63	5.72	13.3427	0.0116	13.3542	13.35	133.69	133.70	131.89	131.70	2.00	33.217	200.00	PVC	53.77	27.98	2.00	3.31	10.00	**Cumple**
MC63	MC65	15.10	13.3542	0.0305	13.3847	13.38	133.70	133.79	131.70	130.79	3.00	60.265	200.00	PVC	46.32	24.10	2.47	3.11	16.00	**Cumple**
MC65	MC66	42.62	13.3847	0.0861	13.4708	13.47	133.79	133.72	130.79	130.52	3.20	6.335	200.00	PVC	84.09	43.75	1.10	3.94	3.00	**Cumple**
MC66	MC67	41.52	13.4708	0.0839	13.5547	13.55	133.72	133.61	130.52	130.26	3.35	6.262	200.00	PVC	84.66	44.05	1.10	3.95	3.00	**Cumple**
MC67	MC68	42.88	13.5547	0.0866	13.6413	13.64	133.61	133.38	130.26	129.93	3.45	7.696	200.00	PVC	80.15	41.70	1.19	3.87	3.00	**Cumple**
MC68	MC69	12.54	13.6413	0.0253	13.6666	13.67	133.38	133.31	129.93	129.81	3.50	9.569	200.00	PVC	75.73	39.40	1.29	3.79	4.00	**Cumple**
MC69	MC34	22.62	13.6666	0.0457	13.7123	13.71	133.31	133.01	129.81	127.32	5.69	110.080	200.00	PVC	40.27	20.95	3.08	2.92	26.00	**Cumple**
MC71	MC72	17.17	0.0000	0.0347	0.0347	1.50	133.51	133.28	132.31	132.07	1.21	13.978	200.00	PVC	22.68	11.80	0.77	2.25	2.00	**Cumple**
MC72	MC73	22.16	0.0347	0.0448	0.0794	1.50	133.28	133.07	132.07	131.88	1.19	8.574	200.00	PVC	25.56	13.30	0.65	2.37	1.00	**Cumple**
MC73	MC74	26.03	0.0794	0.0526	0.1320	1.50	133.07	133.04	131.88	131.60	1.44	10.757	200.00	PVC	24.22	12.60	0.71	2.32	2.00	**Cumple**
MC74	MC75	14.19	0.1320	0.0287	0.1607	1.50	133.04	133.13	131.60	131.48	1.65	8.457	200.00	PVC	25.56	13.30	0.65	2.37	1.00	**Cumple**
MC75	MC76	24.24	0.1607	0.0490	0.2096	1.50	133.13	133.33	131.48	131.28	2.05	8.251	200.00	PVC	25.75	13.40	0.64	2.38	1.00	**Cumple**
MC76	MC77	15.93	0.2096	0.0322	0.2418	1.50	133.33	133.72	131.28	131.12	2.60	10.044	200.00	PVC	24.55	12.78	0.69	2.33	2.00	**Cumple**
MC77	MC79	37.86	0.2418	0.0765	0.3183	1.50	133.72	133.74	131.12	130.84	2.90	7.396	200.00	PVC	26.43	13.75	0.62	2.41	1.00	**Cumple**
MC79	MC80	29.21	0.3183	0.0590	0.3773	1.50	133.74	133.59	130.84	130.59	3.00	8.559	200.00	PVC	25.56	13.30	0.65	2.37	1.00	**Cumple**
MC80	MC81	26.14	0.3773	0.0528	0.4301	1.50	133.59	133.36	130.59	130.36	3.00	8.799	200.00	PVC	25.37	13.20	0.66	2.37	1.00	**Cumple**
MC83	MC81	61.39	0.0000	0.1240	0.1240	1.50	133.75	133.36	132.55	130.36	3.00	35.674	200.00	PVC	18.16	9.45	1.07	2.02	4.00	**Cumple**
MC81	MC82	21.68	0.5541	0.0438	0.5979	1.50	133.36	133.41	130.36	130.21	3.20	6.919	200.00	PVC	26.76	13.93	0.60	2.43	1.00	**Cumple**
MC82	MC26	52.19	0.5979	0.1054	0.7033	1.50	133.41	133.32	130.21	129.75	3.57	8.814	200.00	PVC	25.37	13.20	0.66	2.37	1.00	**Cumple**
MC34	E-01	20.40	22.8945	0.0412	22.9357	22.94	133.01	132.85	127.32	127.25	5.60	3.431	200.00	PVC	145.06	75.48	0.98	4.53	2.00	**Cumple**
E-01	E-02	71.34	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	132.66	131.42	127.28	126.92	4.50	5.046	200.00	PVC	124.83	64.95	1.15	4.42	3.00	**Cumple**
E-02	E-03	77.18	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	131.42	130.18	126.92	126.53	3.65	5.053	200.00	PVC	124.83	64.95	1.15	4.42	3.00	**Cumple**
E-03	E-04	75.74	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	130.18	128.95	126.53	126.15	2.80	5.017	200.00	PVC	125.17	65.13	1.14	4.42	3.00	**Cumple**
E-04	E-05	77.64	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	128.95	128.32	126.15	125.76	2.56	5.023	200.00	PVC	125.17	65.13	1.14	4.42	3.00	**Cumple**
E-05	E-06	79.99	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	128.32	127.45	125.76	125.31	2.14	5.626	200.00	PVC	120.32	62.60	1.20	4.39	3.00	**Cumple**
E-06	E-07	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	127.45	126.13	125.31	124.28	1.85	12.875	200.00	PVC	92.93	48.35	1.64	4.07	6.00	**Cumple**
E-07	E-08	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	126.13	124.41	124.28	123.21	1.20	13.375	200.00	PVC	92.06	47.90	1.67	4.06	6.00	**Cumple**
E-08	E-09	79.95	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	124.41	123.38	123.21	122.18	1.20	12.883	200.00	PVC	92.93	48.35	1.64	4.07	6.00	**Cumple**
E-09	E-10	80.05	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	123.38	122.01	122.18	120.81	1.20	17.114	200.00	PVC	85.82	44.65	1.83	3.97	7.00	**Cumple**
E-10	E-11	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	122.01	120.63	120.81	119.43	1.20	17.250	200.00	PVC	85.53	44.50	1.83	3.96	8.00	**Cumple**
E-11	E-12	68.61	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	120.63	120.03	119.43	118.83	1.20	8.745	200.00	PVC	104.36	54.30	1.42	4.22	4.00	**Cumple**
E-12	E-13	69.83	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	120.03	119.49	118.83	118.19	1.30	9.165	200.00	PVC	102.92	53.55	1.45	4.21	5.00	**Cumple**
E-13	E-14	65.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	119.49	118.46	118.19	117.26	1.20	14.308	200.00	PVC	90.33	47.00	1.71	4.04	6.00	**Cumple**
E-14	E-15	65.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	118.46	117.69	117.26	116.49	1.20	11.846	200.00	PVC	95.24	49.55	1.59	4.11	6.00	**Cumple**
E-15	E-16	68.32	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	117.69	117.24	116.49	115.94	1.30	8.050	200.00	PVC	107.15	55.75	1.38	4.26	4.00	**Cumple**
E-16	E-17	58.39	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	117.24	116.73	115.94	115.53	1.20	7.022	200.00	PVC	111.96	58.25	1.31	4.31	4.00	**Cumple**
E-17	E-18	39.73	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.73	116.40	115.53	115.20	1.20	8.306	200.00	PVC	106.00	55.15	1.39	4.24	4.00	**Cumple**
E-18	E-19	64.93	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.40	116.15	115.20	114.94	1.21	4.004	200.00	PVC	136.08	70.80	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-19	E-20	43.35	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.15	116.12	114.94	114.77	1.35	3.922	200.00	PVC	137.23	71.40	1.03	4.50	2.00	**Cumple**
E-20	E-21	20.35	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.12	116.15	114.77	114.69	1.46	3.931	200.00	PVC	137.04	71.30	1.03	4.50	2.00	**Cumple**
E-21	E-22	79.32	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.15	115.73	114.69	114.36	1.37	4.160	200.00	PVC	134.16	69.80	1.06	4.48	2.00	**Cumple**
E-22	E-23	78.94	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.73	115.45	114.36	114.05	1.40	3.927	200.00	PVC	137.23	71.40	1.03	4.50	2.00	**Cumple**
E-23	E-24	68.07	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.45	115.52	114.05	113.78	1.74	3.967	200.00	PVC	136.65	71.10	1.04	4.49	2.00	**Cumple**

E-24	E-25	77.23	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.52	115.50	113.78	113.47	2.03	4.014	200.00	PVC	136.08	70.80	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-25	E-26	31.64	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.50	115.61	113.47	113.34	2.27	4.109	200.00	PVC	134.73	70.10	1.05	4.49	2.00	**Cumple**
E-26	E-27	69.36	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.61	115.17	113.34	113.06	2.11	4.037	200.00	PVC	135.69	70.60	1.05	4.49	2.00	**Cumple**
E-27	E-28	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.17	115.80	113.06	112.74	3.06	4.000	200.00	PVC	136.27	70.90	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-28	E-29	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.80	115.90	112.74	112.41	3.49	4.125	200.00	PVC	134.54	70.00	1.06	4.48	2.00	**Cumple**
E-29	E-30	79.16	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.90	116.07	112.41	112.10	3.97	3.916	200.00	PVC	137.23	71.40	1.03	4.50	2.00	**Cumple**
E-30	E-31	76.67	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	116.07	115.88	112.10	111.79	4.09	4.043	200.00	PVC	135.69	70.60	1.05	4.49	2.00	**Cumple**
E-31	E-32	48.42	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.88	115.88	111.79	111.59	4.29	4.131	200.00	PVC	134.54	70.00	1.06	4.48	2.00	**Cumple**
E-32	E-33	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.88	115.78	111.59	111.27	4.51	4.000	200.00	PVC	136.27	70.90	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-33	E-34	77.24	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.78	115.36	111.27	110.96	4.40	4.013	200.00	PVC	136.08	70.80	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-34	E-35	80.00	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.36	115.10	110.96	110.64	4.46	4.000	200.00	PVC	136.27	70.90	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-35	E-36	62.38	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	115.10	114.94	110.64	110.39	4.55	4.008	200.00	PVC	136.08	70.80	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-36	E-37	42.44	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	114.94	114.96	110.39	110.22	4.74	4.006	200.00	PVC	136.08	70.80	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-37	E-38	57.92	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	114.96	114.27	110.22	109.97	4.30	4.316	200.00	PVC	132.09	68.73	1.08	4.47	2.00	**Cumple**
E-38	E-39	68.34	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	114.27	114.20	109.97	109.71	4.49	3.805	200.00	PVC	138.96	72.30	1.02	4.51	2.00	**Cumple**
E-39	E-40	68.82	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	114.20	113.65	109.71	109.43	4.22	4.069	200.00	PVC	135.31	70.40	1.05	4.49	2.00	**Cumple**
E-40	E-41	76.15	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	113.65	112.76	109.43	109.12	3.64	4.071	200.00	PVC	135.31	70.40	1.05	4.49	2.00	**Cumple**
E-41	E-42	79.61	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	112.76	112.06	109.12	108.80	3.26	4.020	200.00	PVC	135.89	70.70	1.04	4.49	2.00	**Cumple**
E-42	CR-43	7.90	22.9357	0.0000	22.9357	22.94	112.06	111.62	108.80	108.72	2.90	10.127	200.00	PVC	99.75	51.90	1.50	4.17	5.00	**Cumple**

3.3.5. Cámaras de inspección (buzones).

a). Red alcantarillado

Se construirán 78 Buzones de concreto ubicados de acuerdo a las recomendaciones de la norma (OS.070) RNE, con las siguientes características:

- Los buzones de concreto serán de f´c=210 kg/cm2 con un espesor del cuerpo de 0.20m. Para buzones > 3.00m será de concreto armado.
- Techo de concreto armado f´c=210 kg/cm2 con fierro Ø ½" y 3/8", con tapa de concreto armado f´c=350 kg/cm2 con marco de fierro fundido.
- Buzones de concreto con Di = 1.20m, profundidad de 1.20m hasta 3.00m de profundidad serán 54 unidades
- Buzones de concreto armado con Di = 1.80m, profundidad de 3.00m hasta 6.00 m de profundidad serán 13 unidades.
- Buzones de concreto armado con Di = 2.00m, profundidad de 6.00m hasta 7.00 m de profundidad serán 11 unidades.

b). Emisor de descarga

Se construirán 47 Buzones de concreto ubicados de acuerdo a las recomendaciones de la norma (OS.070) RNE, con las siguientes características:

- Los buzones de concreto serán de f´c=210 kg/cm2 con un espesor del cuerpo de 0.20m. tomando las consideraciones anteriores tenemos.
- Techo de concreto armado f´c=210 kg/cm2 con fierro Ø ½" y 3/8", con tapa de concreto armado f´c=350 kg/cm2 con marco de fierro fundido.
- Buzones de concreto con Di = 1.20m, profundidad de 1.20m hasta 3.00m de profundidad serán 28 unidades
- Buzones de concreto armado con Di = 1.80m, profundidad de 3.00m hasta 6.00 m de profundidad serán 15 unidades.

3.3.6. Emisor de descarga.

Según la norma OS.070 (RNE) se calculara los colectores como máximo a 3/4 sección del diámetro de la tubería (0.75D) verificando = diámetro de tubería es 20cm * 0.75 = 15 > caudal final 14.4 l/s.

Entonces la tubería a adoptar será de **8" (DN. 200mm).**

Se consideran las aguas residuales de las áreas de drenaje (Villa San Isidro, San Ramón, Jorge Chávez y Mariscal Castilla), se conducirán hacia el emisor de descarga, con una longitud de L=2,835.41 ml, esta unidad llegara a la Cámara de Bombeo aguas residuales y el emisor final con 435.26 ml.

- TUBERIA PVC S25 UF SN 2/SDR 51 - DN200 MM = 1,448.06 ml
- TUBERIA PVC S20 UF SN 4/SDR 41 - DN200 MM = 1,387.35 ml
- TUBERIA PVC S25 UF SN 4/SDR 41 - DN200 MM = 435.26 ml

3.3.7. Camara de bombeo de aguas residuales. (CBD)

La cámara de bombeo aguas residuales se ha ubicado en el área de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (PTAR). Consta de los siguientes componentes:

- **Cámara de Rejas.** Para remover las materias en suspensión mayores a 25 mm, que puedan dañar las bombas, se cuenta con un sistema de rejas tipo canasta, ubicado al ingreso a la cámara de rejas. Los residuos retenidos y atrapados en las rejas serán retirados mediante un izaje diariamente, para finalmente ser depositados en un Contenedor para su posterior evacuación fuera de la Cámara de aguas residuales.

- Las aguas servidas de las áreas de drenaje de las localidades, descargaran a esta cámara un caudal máximo horario de 16.1 L/s, para luego mediante una línea de impulsión elevar el desagüe hacia el ingreso del Tanque Imhoff.

- La cámara de bombeo de aguas residuales, será de sección circular y estará equipada para bombear un caudal de bombeo de 32.88 L/s, albergara 02 bombas sumergibles de 15hp, por recomendación de la norma (OS.080-RNE) se tendrá una bomba de reserva para cualquier imprevisto que se pueda presentar.

Para el cálculo de la cámara de bombeo aguas residuales para determinar el tiempo de bombeo al día en horas, los datos a considerar se especifican en el siguiente cuadro:

TABLA Nº 15. Caudales de contribución cámara de bombeo aguas residuales

Caudales	Año 10	Año 15	Año 20	Descripción
Qmax	17.53	19.06	20.58	Caudal máximo de contribución
K2	1.8	1.8	1.8	Coeficiente máximo horario
Qp	9.74	10.59	11.43	Caudal Promedio
Qmin	4.87	5.29	5.72	Caudal mínimo de contribución

TABLA Nº 16. Tiempos de retención máximo y mínimo

Tiempos de Retención	Cantidad (min)	Descripción
T1	30	Tiempo de retención máximo
T	10	Tiempo de retención mínimo

Calculo de la constante "K"

K = Qmax/Qmin

K = 3.6

Calculo de la constante "a"

a = t1/t

a = 3.00

Analizamos el discriminante para saber si cumple o no con los tiempos de retención

$$(a - k^2)^2 > 4k(k - a)(k - 1)(a + 1)$$

Reemplazando valores se comprueba que cumple

99.2016 > 89.856

Formando y resolviendo la Ecuación cuadrática:

$$k_1{}^2(k - a) + k_1(a - k^2) + (k^2 - k)(a + 1) = 0$$

(k - a) = 0.60

(a - k2) = -9.96

(k2 - k) = 9.36

(a + 1) = 4.00

0.6K12 +-9.96K1 + 37.44 = 0

K'1 = 10.85

K"1 = 5.75

Analizando Caudal de bombeo para K'1 = 10.85

Qb = K1 * Qmin

Caudal de bombeo por periodos

Qb =	Año 10	52.81	lps
	Año 15	57.42	
	Año 20	62.01	

Calculo para hallar el Volumen (método tradicional) con K'1 = 10.85

$$V = t \times Q_{min} \times K \times (K_1 - 1) \Big/ (K + K_1 - 1)$$

V (lts) = 9,042.36

T min llenado = V/Qmc	7.32		
T min vaciado = V/(Qb-Q min cont.)	2.68	**N° Ciclos al día**	**Tiempo de bombeo al día (min)**
T min de retención	10.00	144.00	385.50

T max llenado = V/Q min cont	26.36		
T max vaciado = V/(Qb-Qmc)	3.64	**N° Ciclos al día**	**Tiempo de bombeo al día (min)**
T max de retención	30.00	48.00	174.60

Analizando Caudal de bombeo para K"1 = 5.75

Qb = K1*Q

Q = Qmin

Qb =	Año 10	28.01	lps
	Año 15	30.45	
	Año 20	32.88	

Calculo para hallar el Volumen (método tradicional) con K"1 = 5.75

$$V = t \times Q_{min} \times K \times (K_1 - 1) \Big/ (K + K_1 - 1)$$

V (lts) = 7,025.87

Se escoge el menor volumen por significar menor costo

Los valores de las fórmulas de Tmin llenado y Tmin vaciado deben estar relacionados al año de periodo óptimo de diseño

T min llenado = V/Qmc	5.69			
T min vaciado = V/(Qb-Q min cont)	4.31	**N° Ciclos al día**	**Tiempo de bombeo al día (min)**	**Tiempo de bombeo al día (Horas)**
T min de retención	10.00	144.00	620.66	10.34

Los valores de las fórmulas de Tmax llenado y Tmax vaciado deben estar relacionados al año de periodo óptimo de diseño

T max llenado = V/Q min cont	20.48			
T max vaciado = V/(Qb-Qmc)	9.52	**N° Ciclos al día**	**Tiempo de bombeo al día (min)**	**Tiempo de bombeo al día (Horas)**
T max de retención	30.00	48.00	456.79	**7.61**

3.3.8. Línea de impulsión de aguas residuales

Se tienen los caudales al año 20 para el diseño de la línea impulsión y a los años 10 y 20 para la bomba.

Para obtener el número de horas de bombeo se obtiene un Factor del Caudal Promedio y el Caudal de Bombeo.

TABLA Nº 17. Caudales promedios y caudales de bombeo por periodos

Caudales (lps)						
Caudales Promedios (lps)			**Factor**	**Caudales de Bombeo (lps)**		
Año 10	**Año 15**	**Año 20**		**Qb 10 (m3/s)**	**Qb 15 (m3/s)**	**Qb 20 (m3/s)**
9.74	**10.59**	**11.43**		**0.0280**	**0.0304**	**0.0329**

Constante de Hazen y Williams (C) : 150.00

Número de Horas de Bombeo (N) : 7.6

Constante de Bresse (K) : 1.3

Factor para hallar Diámetro Económico (X) : 0.3172

Se tiene los datos físicos para hallar los parámetros de diseño de la línea de impulsión.

- Cota Fondo medida al Nivel de Parada de Bomba.
- Cota de Ingreso medida en la Cota de Tapa del Buzón de Llegada
- Se asume una presión de salida al ingreso del tanque

Línea de Impulsión (20 años).

Con la fórmula de **Bresse** y los datos de arriba se halla el diámetro económico, el factor X resulta de la división del número de Horas de Bombeo (N) entre 24.

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot \sqrt{Q_b}$$

Tenemos D (m) = **0.1769** = D (pulg) = **7.00**

Con el diámetro económico determinado, se selecciona 2 alternativas adicionales para análisis, se determina además para cada Alternativa la Velocidad del flujo y la perdida de carga

TABLA Nº 18. Diámetros internos para la determinación de la pérdida de carga

Alternativa	Diámetro		S (m/m)	V	L (m)	Hf (m)
	Nominal (mm)	Interno (m)				
1	160	0.1446	0.0221	2.0035	53.13	1.173
2	**200**	**0.1808**	**0.0074**	**1.2815**	**53.13**	**0.396**
3	250	0.2262	0.0025	0.8187	53.13	0.133

Bomba (10 años).

Para cálculo de potencia de la bomba se emplea la fórmula de **Bresse**

$$Hfa = {}^{5V^2}/_{2g} \qquad Pot = \frac{QxHD}{75\,\eta}$$

Por lo tanto: n% (eficiencia de bomba) propuesto de acuerdo al diámetro tuberia = **70%**

S	D	V	Hfl (m)	Hfa (m)	He (m)	ADT (m)	Potencia
0.0164	0.1446	1.7063	0.8699	0.1740	14.62	15.664	11.00
0.0055	**0.1808**	**1.0915**	**0.2933**	**0.0587**	**14.62**	**14.972**	**10.51**
0.0019	0.2262	0.6973	0.0986	0.0197	14.62	14.738	10.35

Cálculo del Golpe de Ariete

Método de Allieve:

I) Datos:

Resistencia máxima a la Presión de Agua	100.00 mca.
Espesor de Tubería (e)	9.60 mm
Módulo de Elasticidad del Material (Et)	3.00E+09 N/m2
Módulo de Elasticidad del Agua (Ev)	2.05E+09 N/m2
Diámetro Nominal (Dn)	200.00 mm

Diámetro Interior (Di)	180.80 mm
Densidad del Agua (d)	1000.00 kg/cm3
Constante de Gravedad (g)	9.81 m/s2
Longitud de Tuberia (L)	53.13 m
Velocidad del agua (v)	1.28 m/s2
Diferencia de niveles punto más bajo-punto más alto (Hm)	14.62 m.c.a.

II) Cálculos

1) Tiempo de parada de la bomba (T)

Según **mendiluce** tenemos la siguiente ecuación:

$$T = C + \frac{K \times L \times v}{g \times Hm}$$

Donde:

L = Longitud del tramo (m)

v = Velocidad del régimen de agua (m/s)

g= Aceleración de la gravedad (m/s2)

Hm= Altura manométrica

C y K= Coeficientes de ajustes empíricos

Según **mendiluce** los valores del coeficiente C, es función de la pendiente hidráulica siendo:

$$\frac{Hm}{L} < 0.20 \rightarrow C = 1$$

$$\frac{Hm}{L} >= 0.40 \rightarrow C = 0$$

$$\frac{Hm}{L} \approx 0.30 \rightarrow C = 0.6$$

Dónde:

L= Longitud del tramo (m)

Hm= Altura manométrica

El Coeficiente K propuestas por **mendiluce**, depende de la longitud de la tubería y puede obtenerse a partir de la tabla siguiente:

L	K
L<500	2
L=500	1.75
500<L<1500	1.5
L=1500	1.25
L>1500	1

Entonces Obtenemos:

C=	0.60		Coeficiente ajuste de pendiente
K=	2.00		Coeficiente ajuste de longitud
T=	1.55	S	

2) Velocidad de Propagación de la Onda (a)

Mediante la fórmula de **Allievi** tenemos la siguiente ecuación:

$$a = \frac{1482}{\sqrt{1 + \frac{Ev \times D}{Et \times e}}}$$

Donde:

a = Velocidad de la onda, (m/s)

Ev = Módulo de elasticidad del agua (kg/m2) (2.05 x 109 kg/m2)

Et = Módulo de elasticidad del material (kg/m2) (para FFD, 1.70 x 1011 kg/m2)

D = Diámetro interno del conducto (m)

e = Espesor de pared del tubo (m)

Entonces Obtenemos:

a = 397.91 m/s

3) Tiempo de propagación de la Onda (Tc) igual al cierre instantáneo

Se determinara mediante la fórmula de **Allievi:**

$$Tc = \frac{2 \times L}{a}$$

Dónde: a = Velocidad de la onda, (m/s)

L = Longitud de la conducción (m)

Entonces Obtenemos:

Tc = 397.91 m/s

4) Presión máxima o sobre presión por golpe de ariete

Se determinara mediante la fórmula de **Allievi:**

$$\Delta H = \frac{a \times v}{g}$$

Donde:

a = Velocidad de la onda, (m/s)

v = Velocidad del régimen de agua (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s2)

ΔH = 51.99 m.c.a

5) Presión máxima en el punto más bajo de eje de la tubería

Se determinara mediante la fórmula de **Allievi:**

$$P\max = ADT + \Delta H$$

Dónde: ADT= Altura dinámica total

Pmax = 66.61 m.c.a.

Conclusión: La tubería soporta la presión de golpe de ariete

Curva del sistema de impulsión

Caudal (m3/s)	ADT (m)
0.0296	15.00
0.0312	15.04
0.0329	**15.07**
0.0345	15.11
0.0362	15.15
0.0395	15.23
0.0428	15.32

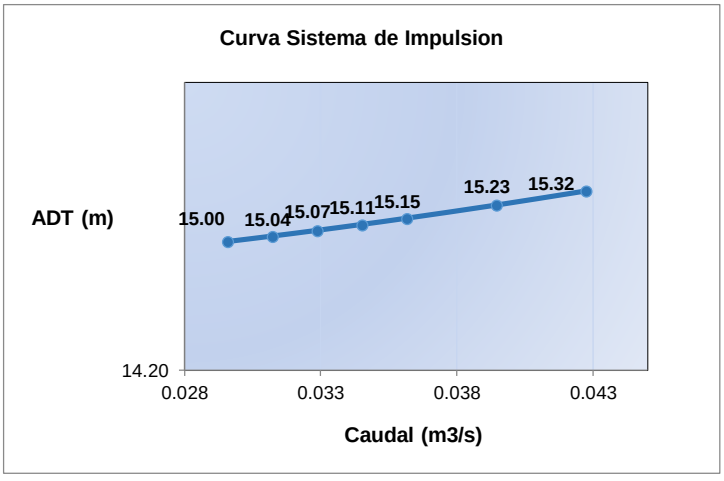


TABLA Nº 19. Resumen de sistemas de impulsión Ptar

SISTEMA DE IMPULSION	DN (mm)	LONGITUD (m)	MATERIAL USADO	CAUDAL BOMBEO (lps)	ADT AÑO Final (m)	POTENCIA (HP)	POTENCIA ASUMIDA (HP)
Impulsion	200	53.13	PVC C-10	32.88	14.97	10.51	15.00

3.4. Diseño de la planta tratamiento de aguas residuales

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) proyectada estará dirigida a tratar los desagües domésticos de las Localidades de Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez.

El área destinada para la construcción de la PTAR es de forma irregular ubicada fuera de la expansión urbana a 2.8 km. La superficie en reserva destinada a la construcción de la PTAR es de 1.6046 Has. Ubicado en las coordenadas:

Este: 9190269.948

Norte: 674179.351

Altitud: 111m.

Esta área presenta desniveles que favorecen la instalación y construcción de un sistema de Tratamiento de Aguas Residuales mediante un sistema conformado por: 02 Tanques Imhoff, 03 Filtros Percoladores, 01 Sedimentador secundario, 01 Cámara de Contacto de Cloro y 04 lechos de secado; sistema que garantiza la calidad del agua residual para vertimiento a cuerpo receptor (Rio Jequetepeque).

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales proyectado se ha diseñado para una población futura de 8233 habitantes; así mismo, teniendo en cuenta que es una población no rural se tendrá caudal adicional y evitar a futuro colapso, para tener una PTAR que pueda satisfacer la demanda requerida se tiene un caudal de retorno de aguas residuales domésticas de 22.87 l/s. (Año 20) Los parámetros básicos de diseño se muestran en el cuadro siguiente:

TABLA Nº 20. Criterios de diseño de la PTAR

Parámetro	Unidad	Valores
Población diseño	habitantes	8,233
Dotación	Lt/hab/día	150
Contribución al desagüe	%	80
Caudal de desagües	m3/día	987.55
	Lt/s	11.43
Caudal promedio de diseño PTAR	m3/día	1975.97

3.4.1. Diseño de los Componentes de la planta de tratamiento (Alternativa. 01)

I. Tanque imhoff.

En este proceso, el desagüe ingresa por la parte superior del reactor, en la cámara de sedimentación y los lodos se almacenan en una tolva ubicada en la parte inferior, con lo cual el efluente es recolectado por una tubería en la parte superior.

Las dimensiones internas del tanque son:

TABLA Nº 21. Factores de capacidad relativa y tiempo de digestión de lodos (RNE)

Temperatura °C	Tiempo digestión (días)	Factor capacidad relativa
5	110	2
10	76	1.4
15	55	1
20	40	0.7
> 25	30	0.5

Del Proyectista (Sedimentador)	
L = 5.60	L/B = 4.00
B = 1.40	

A). Parámetros de diseño

1. Población actual		5790	
2. Tasa de crecimiento		2.11	(%)
3. Período de diseño	años	20	
4. Población fututa		8233	habitantes
5. Dotación de agua	L/(hab x	150	día)
6. Factor de retorno		0.8	
7. Altitud promedio, msnm	m.s.n.m.	111	
8. Temperatura mes más frio, en °C	°C	15	
9. Tasa de sedimentación, m3/ (m2xh)		1	m3/ (m2 x h)}
10. Periodo de retención, (horas)	(1.5 a	2	2.5)

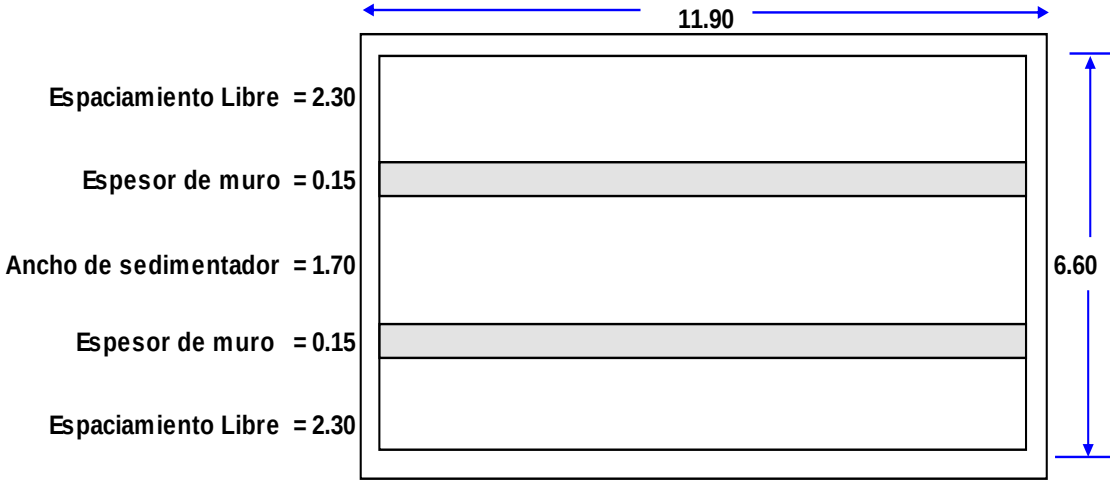
11. Borde libre, (m)	m	1.5	
12. Volumen de digestión, l/hab a 15°C		55	
13. Relación L/B (teórico)		**7.00**	> a 3 del sedimentador
14. Espaciamiento libre pared digestor al Sedimentador, metros		**2.30**	m 1.00m mínimo
15. Angulo fondo Sedimentador, radianes		50°	(50° - 60°)
		0.8727	

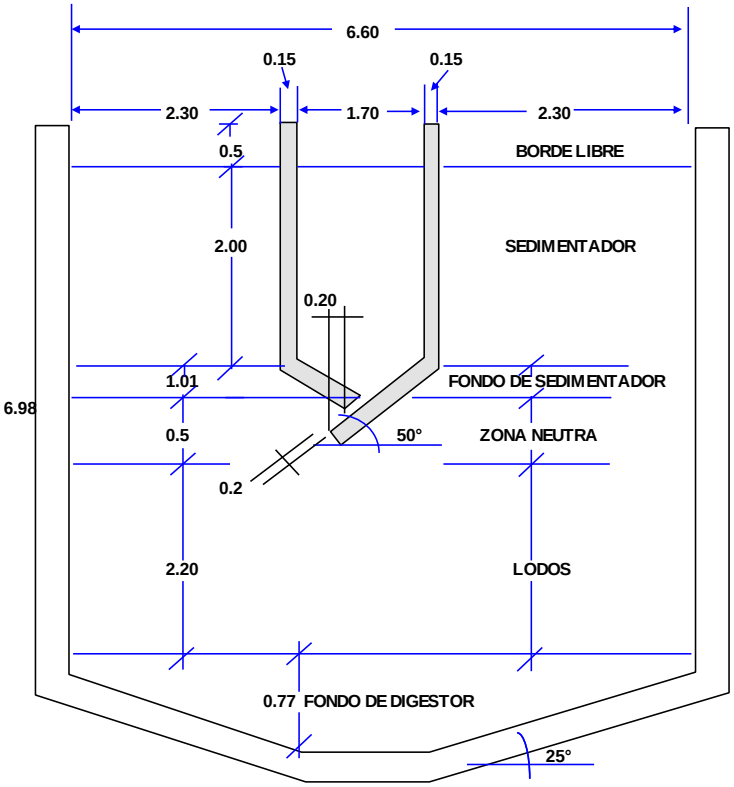
16. Distancia fondo Sedimentador a altura máxima de lodos (zona neutra), m	0.5	m
17. Factor de capacidad relativa	**1.00**	
18. Espesor muros Sedimentador, m	0.15	m
19. Inclinación de tolva en digestor	25°	(15° - 30°)
	0.4363	**radianes**
20. Numero troncos de pirámide en el largo	1	
21. Numero troncos de pirámide en el ancho	2	
22. Altura del lodos en digestor, m	**2.20**	**m**
23. Requerimiento lecho de secado	0.1	**m2/hab.**

B). Resultados

24	caudal medio, l/día	493.98	m3/día		
25	Área de sedimentación	20.58	m2		
26	Ancho zona sedimentador (B)	1.70	m		
27	Largo zona sedimentador (L)	11.90	m	L/B = 7.00	(3 a 10)
28	Prof. zona sedimentador (H)	2.00	m		
29	Altura del fondo del sedimentador	1.01	m		
30	Altura total sedimentador	3.51	m		
31	**Volumen de digestión requerido**	**226.41**	**m3**		
32	Ancho tanque Imhoff (Bim)	6.60	m	L/Bim = 1.80	> 1.00
33	**Volumen de lodos en digestor**	**228.66**	**m3**		
34	Superficie libre	70%		(min. 30%)	
35	Altura del fondo del digestor	0.77	m		
36	Altura total tanque imhoff	6.98	m		
37	Área de lecho de secado	823.30	m2		

El Volumen de lodos en digestión > Volumen de digestión requerido. **Ok**


11.90
Espaciamiento Libre = 2.30
Espesor de muro = 0.15
Ancho de sedimentador = 1.70
Espesor de muro = 0.15
Espaciamiento Libre = 2.30
6.60


6.60
0.15
0.15
2.30
1.70
2.30
0.5
BORDE LIBRE
2.00
SEDIMENTADOR
0.20
1.01
FONDO DE SEDIMENTADOR
6.98
0.5
50°
ZONA NEUTRA
0.2
2.20
LODOS
0.77
FONDO DE DIGESTOR
25°

II. Lecho de secado

Para el diseño de lechos de secado se emplearon fórmulas basados en la **guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización** de la organización panamericana de salud **(OPS)**

1. Calculo de la carga de solidos que ingresan al sedimentador

$$C = \frac{Pob \times Cp(grSS/hab*dia)}{1000}$$

Pob	=	4117	hab	Población Total servida
Cp	=	90	gr/habxdia	Contribución Percapita
C	=	370	kg SS/día	

2. Calculo de la masa de los sólidos que conforman el lodo digerido

$$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times C) + (0.5 \times 0.3 \times C)$$

Msd = 120.41 Kg SS/día

3. Calculo del volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} \times (\%sólidos/100)}$$

ρ lodo= 1.04 kg/l Densidad de los lodos

% sól = 9 % % de sólidos contenidos en el lodo

Vld = 1231.67 l/día

4. Calculo del volumen de extracción de lodos

$$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000}$$

Td = 55 días Tiempo de digestión tanque imhoff (15 ºC)

Vel = 67.74m3

5. Calculo del área del lecho de secado

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Ha = 0.4 m Se asume profundidad (0.2 a 0.4)

Als = 169.35 m2

6. Calculo del Nº Purgas al año

$$N° purgas = \frac{365}{Td}$$

Nº Purgas = 7.00

7. Dimensionamiento del lecho de secado

Ancho = 10 m

Largo= 16.9 m

Considerando el lecho de secado: 4 baterías cada uno será de:

Ancho = 10 m

Largo= 4.23 = 4.25 m

III. Filtro biológico percolador

Paso	Datos	Unidad	Cálculos	Resultados	Unidad
1	Población actual Pa = 5790	hab	*Pf = 8233 calculado*	Población futura	hab
2	Tasa de crecimiento r = 2.11	%			
3	Periodo de diseño t = 20	años			
4	Dotación d = 150	L/hab.d	*Qd =*	Caudal de dotación	L/s
3	factor de escurrimiento c = 0.8		*Qp = 8.000*	Caudal residual	L/s
5	Factor maximo diario K1 = 1.30		*Qmd = 10.400*	Caudal máximo diario	L/s
6	Factor maximo horario K2 = 1.80		*Qmáx h 14.400*	Caudal máximo horario	L/s
7	Factor mínimo horario K3 = 0.50		*Qmín h = 4.000*	Caudal mínimo horario	L/s
8	Tasa de infiltración Ti = 0.05	L/s.Km	*Qi = 0.000*	Caudal medio de infiltración	L/s
9	Longitud de alcantarillado L = 0.00	Km			
10	Precipitacion máx en 24 h Pp = 16.14	mm	*Mpp = 0.000*	Módulo de precipitación pluvial	L/s.buzon
11	Ancho promedio de calles Ac = 4.3	m			
12	Distancia entre buzones dbz = 60	m			
13	Zonas sin evacuación de pp epp = 30.16	%	*Qpp = 0.000*	Caudal de precipitación pluvial	L/s
14	Número de buzones #Buzones = 153	und			
15	Dotación industrial promedio di = 80.00	L/fue.d	*Qind = 0.000*	Caudal industrial	L/s
16	Fuentes de uso f = 0	fuentes			
17			*Qp = 8.000*	Caudal promedio	L/s
18			*Qmd= 10.400*	Caudal máximo diario	L/s
19			*Qmáxh = 14.40*	Caudal máximo horario	L/s
20			*Qmính = 4.000*	Caudal mínimo horario	L/s

Paso	Datos	Unidad	Cálculos	Resultados	Unidad	Verificación
1	Caudal promedio Qp = 230.4	m3/d	*As = 153.6*	Area superficial del reactor	m2	
3	Carga hidraulica Qi = 1.5	m3/m2.d				
6	3 So = 192.00 So = 0.192	mg/L KgDBO/m3	*Sa = 0.163* Sa = *163.2*	Concentración de la DBO en el reactor	KgDBO/m3 mg/L	
4	Remoción de la DBO E = 85	%	*Se = 28.8*	**Concentracion de la DBO en el efluente**	mg/L	
4	Carga orgánica Qo = 0.09	KgDBO/m3.d	*V = 417.8*	Volumen del reactor	m3	
5	Profundidad P = 3 Asumida	m	*P = 2.72 calculado* *3.00 redondeo*	Profundidad del reactor	m	OK
	Para reactor rectangular					
8	Longitud del reactor L = 6.00	m	*B = 12.80 Calculado* *B = 14.00 Asumido*	Ancho de cada reactor	m m	
9	N° de reactores N = 2	Und	*Qj = 2.74*	Carga hidraulica verificada	m3/m2.d	OK
10	Concentración de sólidos Cs = 6	%	*Qv = 0.15*	Carga orgánica verificada	KgDBO/m3.d	OK
11	Concentración SST ingreso SSTo = 2.0	mg/L	*SSTa 2*	Concentración en el efluente	mg/L	
12	Porcentaje de remoción SST Rem = 85.0	%	*SSTe 0.3*	**Concentracion de SST en el efluente**	mg/L	
16	Espaciamiento de cribas e = 0.50	m	*N = 12.0*	Número de orificos en cada dosificador		
17	Diámetro de las cribas do = 3/4	pulg	*Ao = 2.85*	Sección de las cribas del dosificador	cm2	
18	Espaciamiento de dosificador D = 0.80	m	*q = 3.704*	Caudal promedio en el orifico del dosificador	L/s en 5min	
	Intervalo de dosificación Td = 5	min				
	Número de dosificadores Nd = 18.0	Und				
19			*Vo = 1.083*	Velocidad en los orificios del dosificador	m/s	
20	R ≤ 0.46 R = 0.46		*Vt = 0.498*	Velocidad en la tubería dosificador	m/s	
21			*At = 74.4*	Sección del dosificador	cm2	
22			*Dt = 4*	Diámetro del dosificador	pulg	
23	Area unitaria de ventilación Aup = 1.50	m2	*Av = 0.922*	Area total de ventilación	m2	
23	Diámetro de pozos Øp = 0.20	m	*Ap = 0.031*	Area total de ventilación	m2	
23			*Np = 30.00*	Número de pozos de ventilación	Und	
23	Area de orificios del drenaje %Ad 15.00	m	*Ad = 23.04*	Area total de los orificios del drenaje	m2	
23	Diámetro de orificios del dren Ød = 2.00	pulg	*Adu = 0.002*	Area del orificio de drenaje	m2	
23			*Np = 11368*	Número de orificios de drenaje	Und	

- Se tendrá un Filtro percolador con medidas internas 16.00 x 13.15 m y una profundidad de 3.00 m con una eficiencia de 60 al 80 % remoción DBO

IV. Diseño de sedimentador secundario

Poblacion Futura :	**8233**	**habitantes**
Dotación :	**150**	**lts/hab/día**
Tasa de Contribucion al Desagüe :	**80%**	
Contribución Percapita :	**3**	**grDBO/hab/dia**
Carga de DBO5 (C) :	**28449**	**g/dia**
DBO5 Afluente :	**28.80**	**mg/l**
Eficiencia de Remocion de DBO5 :	**33%**	
DBO5 eliminada :	**9.50**	**mg/l**
DBO5 a la Camara de Contacto :	**19.29**	**mg/l**

Caudal Promedio de Desagüe	**987.96**	**m3/día**
(Qprom) :	**41.17**	**m3/hora**
	8	**lts/seg.**
Caudal maximo diario:	**1284.35**	**m3/día**

Carga Superficial (TA) :	**30**	**m3/m2/día**
	1.25	**m2/hora**

Como el rango recomendado (TA) es de <30 -50> el valor obtenido es : **Aceptable**

Periodo de Retencion : **1.5** **horas**

Como el rango recomendado es de <1.50 - 2.5> el valor obtenido es **Aceptable**

Relacion Largo/Ancho (L/B) : **6**

Como el rango recomendado L/B es de <3 - 10> el valor obtenido es : **Aceptable**

Relacion Largo/Profundidad (L/H): **6.95**

Como el rango recomendado L/H es de < 5 - 30 > el valor obtenido es : **Aceptable**

Area Superficial (A_S) :

$$A_S = \frac{Qprom}{TA}$$

32.93 **m2**

Profundidad (P) :

$$P = \frac{Volumen}{A_S}$$

1.90 **m**

Si la Relacion L/B = 4/1 L = 4B

El Area (A_S) = 4.B. B =4.B^2 → 32.93 m2 = 4.B^2

Entonces : **B =** **2.20** **m**

L = **13.20** **m**

Carga Hidraulica de Vertedero : **500** entre 125 m3/dia/m a 500 m3/dia/m recomendable 250 m3/dia/m

L_V = **2.57** **ml**

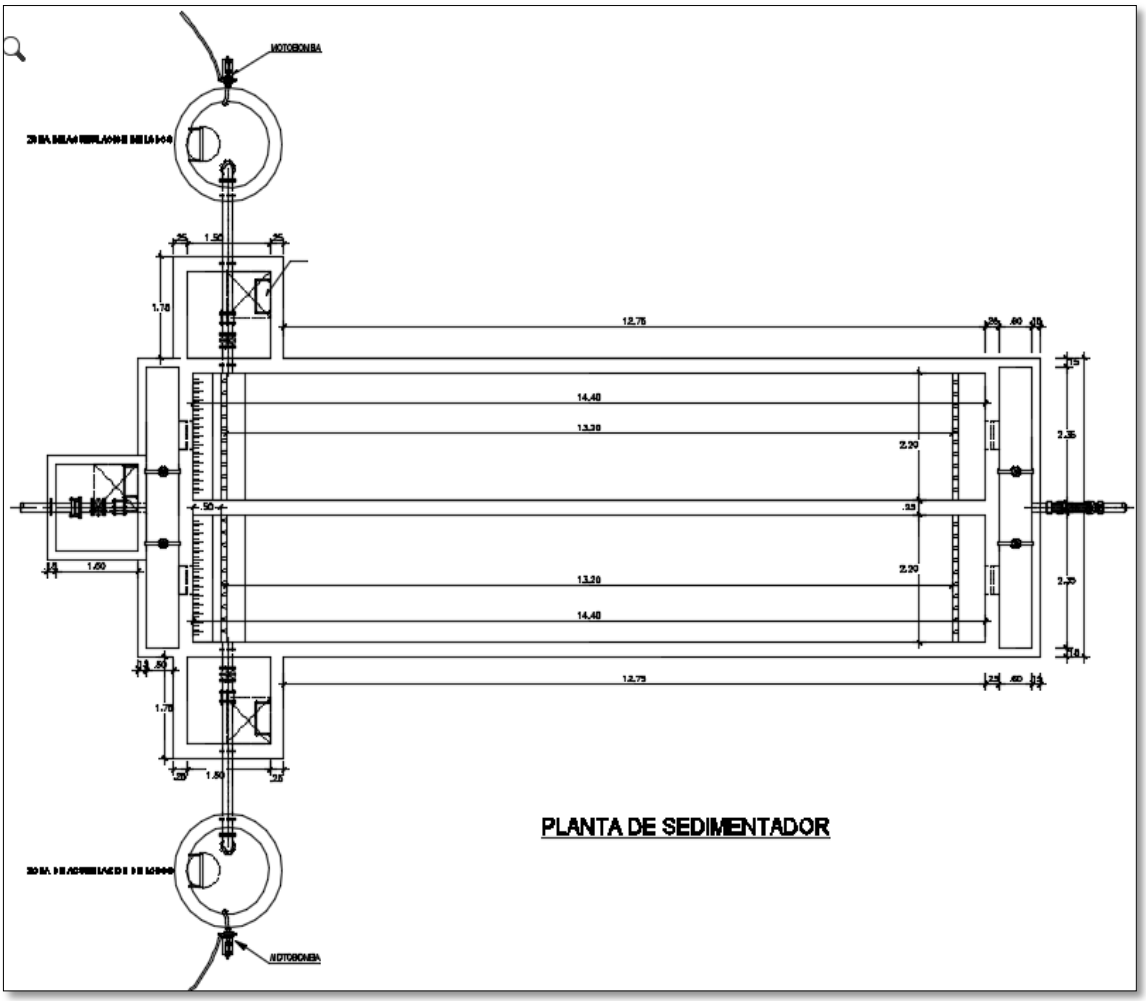
Las dimensiones interiores de cada cámara son:

2.20m ancho y 13.20m largo con una eficiencia de:

% Remoción DBO = 33%

% Remoción SST = 55%

- La inclinación de la tolva de lodos será 60° y el fondo de la fosa debe ser 0.60 x 0.60
- La tubería para drenaje de lodos será de PVC S25 Ø 200mm
- Es importante purgar lodos por lo menos cada 12 horas para evitar condiciones anaeróbicas (espumas, burbujas, mal olor).



V. Cámara de contacto de cloro

PARAMETROS DE DISEÑO

1	Caudal Promedio (Desagüe)	8 l/s
2	Tiempo de contacto	30 min

$$Vc = \frac{Q_{md} * t * 60}{1000}$$

Volumen de la Camara = 14.4 m3

Volumen de la Camara asumido = **18 m3**

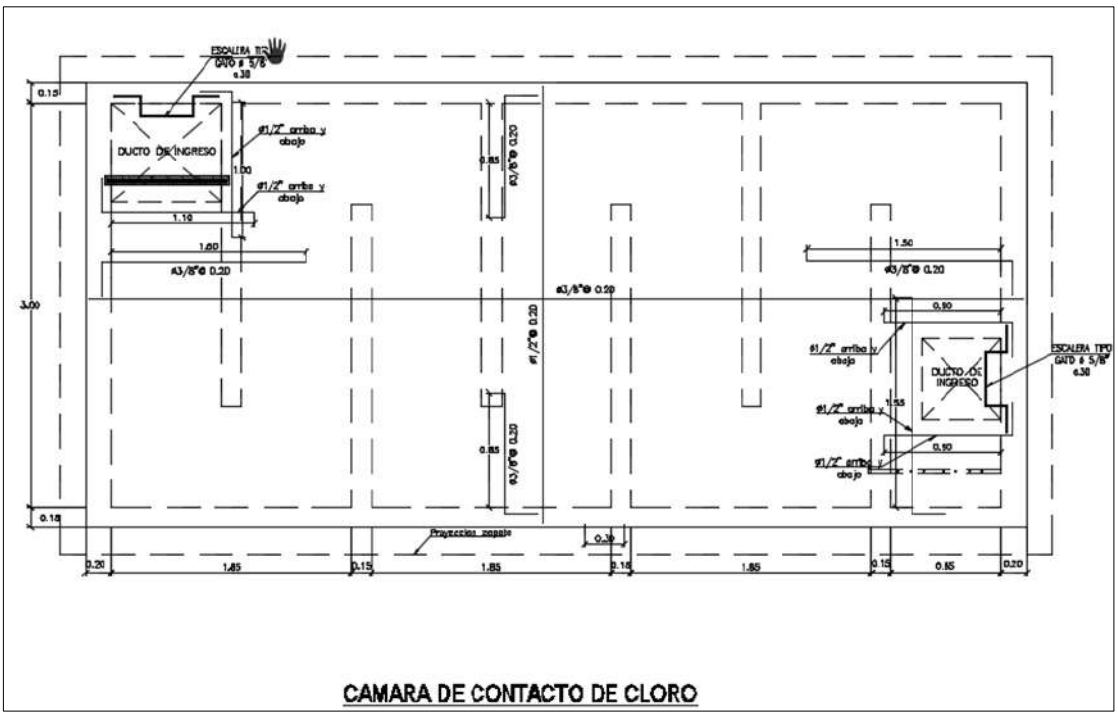
3	N° de Pantallas	6
4	Distancia entre pantallas	0.85 m
5	Espesor de pantallas	0.15 m
6	Ancho de pantallas	2.25 m

Largo = **6.85 m**

Ancho = **3 m**

Alto de estructura = **2.4 m**

Tirante de Agua = **1.3 m**



CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

3.4.2. Diseño de los Componentes de la planta de tratamiento (Alternativa. 02)

I. Pre dimensionamiento de lagunas facultativas

LAGUNAS PRIMARIAS FACULTATIVAS

Paso	Datos	Cantidad		Unidades	Cálculo	Resultados		Unid.
1	Poblacion	P =	8233	habitantes	Qp = P*Dot*Cd /1000	987.96	Caudal promedio de contribución	m3/dia
	dotacion	Dot =	150	l/hab/dia				
	Contrib. Desagüe	Cd =	0.80					
2	Contrib. Per-capita de DBO	Cp=	50	gr/hab/dia	C = P*Cp/1000	412	Carga (DBO)	Kg/dia
3	Carga Volumétrica	CV=	250	gr. DBO/ m3/ dia	V = (C / CV) * 1000	1647	Volumen total de la bateria de lagunas	m3
	Temp. del agua del mes mas frio	T =	20	°C				
4	Volumen total	V total =	1646.60	m3	V unit. = V total / N	823	Volumen unitario de cada laguna	m3
	Numero de unid.	N =	2					
5	tasa de acumulacion de lodos	Ta =	120	l / hab / año	Vl total = P * Ta * n / 1000	4940	Volumen total de lodos en 5 años	m3
	Periodo de limpieza	n =	5	años				
6	Volumen total de lodos	Vl total =	4940	m3	Vl unit. = Vl total / N	2470	Volumen unitario de lodos	m3
7					V total = V unit + Vl unit	3293	Volumen total de cada laguna	m3
8	Altura de la unidad	Z =	2.0	m	A unit. = V unit. / Z	1646.60	Area unitaria	m2
9	ancho (W)	L/W=	2		W = (Aunit/(L/W))^0.5	28.69	ancho medio de la laguna	m
						29.00		
	largo (L)				L = (L/W)*W	58.00	largo medio de la laguna	m
10					V = W * L * Z	3364	Volumen real (geométrico)	m3
11	Profundidad	Z =	2	m	We = W + z*Z	33.00	espejo de agua: ancho y largo	m
					Le = L + z*Z	62.00		m
12	Talud	z =	2		Wf = W - z*Z	25.00	base inferior: ancho y largo	m
					Lf = L - z*Z	54.00		m
13	Borde libre	B =	0.5	m	Wc = We + 2B*z	35.00	base superior: ancho y largo	m
					L3 = L1 + 2B*z	64.00		m
14					Acor. = W3*L3	2240	area de la coronac.	m2
15					Atp = (Acor. + 30%)*N	5824.00	Area total de la pta	m2
16				1.830	Z* = Vunit./L2*W2	1.20	altura de lodos	m
17					W4 = W2-2z*Z*	20.20	fondo del lodo: largo y ancho	m
					L4 = L2 - 2z*Z*	49.20		m
18					Qunit = Qp/N	493.98	caudal de ingreso	m3
19					PR = V / Qunit.	6.81	periodo de reten.	dias
20	Fact.correc.hidr..	Fch =	0.9		PRr = PR * Fch	6.13	perio. de reten.corr.	dias
como PR < 10 dias ==> no existe remocion total de parasitos.								
21	Pérdidas por infiltración	I =	0.5	cm / dia	Qe = Qa - (E+I)*W*L	477.16	Caudal del efluente	m3/dia
	Pérdidas por evaporación	E =	0.5	cm / dia				
Remoción de coliformes				Se considera nula por el corto periodo de retención de estas unidades				
Remoción de la DBO				Se considera una remoción del 50% de la carga que ingresa a la unidad				

LAGUNAS SECUNDARIAS FACULTATIVAS

Paso	Datos	Cantidad		Unidades	Cálculo	Resultados		Unidades
1	Poblacion	P =	8233	habitantes	Qp = Qe Tratamiento Primario x Número de unidades	954.3	Caudal promedio de contribucion	m3/dia
	dotacion	Dot =	150	l/hab/dia				
	Contrib. Desagüe	Cd =	0.80					
2	Contrib. percapita	Cpc=	50.00	gr/hab/dia	C = P*Cp/1000	411.65	Carga (DBO)	Kg DBO/dia
3	Carga superficial a 20ºC	Cs=	250	KgDBO/Hax d	CsT=Cs*1.05^(T-20)	250.0	Carga superf. a una temp. 20°C	KgDBO/Hax d
	Temp. del agua del mes mas frio	T =	20	ºC				
4					A = C/CsT	2.00	Area superficial	Ha
5	Area total	A =	20000.00	m2	Aunit. = A/N	10000	Area unitaria	m2
	Numero de unid.	N =	2					
6	ancho (W)	L/W=	2	70.71	W = (Aunit/(L/W))^0.5	71.00	Ancho medio de la laguna	m
	largo (L)				L = (L/W)*W	142.00	Largo medio de la laguna	m
7	Profundidad	Z =	1.8	m	W1 = W + z*Z	74.60	Espejo de agua: ancho y largo	m
					L1 = L + z*Z	145.60		m
8	Talud	z =	2		W2 = W - z*Z	67.40	Base inferior: ancho y largo	m
					L2 = L - z*Z	138.40		m
9	Borde libre	B =	0.5	m	W3 = W1 + 2B*z	76.60	Base superior: ancho y largo	m
					L3 = L1 + 2B*z	147.60		m
10					V = W*L*Z	18148	vol. laguna primaria	m3
11					Acor. = W3*L3	11306	area de la coronac.	m2
12					Atp = (Acor. + 30%)*N	29396.02	Area total de la pta	m2
13					Qunit = Qp/N	477.16	caudal de ingreso	m3
14					Qe.unit = Qa - (E+I)*W*L	3490.56	Caudal del efluente unitario	m3/dia
					Qe = Qe.unit * N	6981.12	Caudal del efluente total	m3/dia
15	Factor de corrección hidráulica	FCH=	0.9		R = V*Fch / Qe	4.68	Periodo de retencion real	dias
	como PR >10 dias ==> existe remocion total de parasitos.							
16					$d = \frac{1.158*(R*(W+2*Z))^{.489}*W^{1.511}}{((T+42.5)^{.734}*(L*Z)^{1.489})}$	0.159	Dispersión	
17					Kbt = 0.6*1.05^(T-20)	0.600	Constante de decaimiento de bacterias	dias-1
18					K= 0.25*1.05^(T-20)	0.250		
19					a = (1+ 4*Kbt*R*d)^.5	1.669	Parámetro de integración de la ecuación de flujo disperso	
Remoción de Coliformes								
20	Colif. fecales en el crudo	No =	2.00E+11	NMP/100 ml	Ne = (No*4*a*e^((1-a)/(2*d)))/(1+a)^2	22866235981	Colíformes fecales en el efluente	NMP / 100 ml
21					Efic= (No-NF) / No*100	88.57	% reducc. de C.F.	
Remoción de la DBO								
22	Fact.caract.sedim.	DBO=	150	mg/l	Lo = DBO5*Fcs	142.50	Mat. Org. disuelta	mg/lt
		Fcs=	0.95	Lag. Secundaria				
23	Tasa de reducc. DBO a 20°C	K'=	0.25	1/dia	K'T=K' * 1.05^(T-20)	0.25	Tasa de reducc. DBO a 20°C	1/dia
24					$d = \frac{1.158*(R*(W+2*Z))^{.489}*W^{1.511}}{((T+42.5)^{.734}*(L*Z)^{1.489})}$	0.159	Dispersión	
25					a = (1+ 4*(K'T)*R*d)^.5	1.321	Parámetro de integración de la ecuac. de flujo disperso	
26	Factor algal	FIA =	0.1		Le = Lo*4*a*e^((1-a)/(2*a))/(1+a)^2 + Lo*Fia	65.25	DBO en el efluente de una unidad	mg/ l
27					Efic= (DBO5-L)/DBO5*100	56.5	% de rem. de DBO	%
24					C total efluente = Le * N * Qe.total / 1000	33.6	Carga total DBO efluente	Kg /dia
25					Efic= (C. DBO inicial - C total efluente) / C. DBO inicial	91.83	% de rem. de DBO	%

Resumen

Serán 02 lagunas primarias de 29 x 58 m y 02 lagunas secundarias de 71 x 142 m

Eficiencia remoción de bacterias : 81.18 %

Remoción de parásitos : 82.53 %

Periodo de retención total : 10.81 días

Remoción de DBO : 91.83 %

Área necesaria : 2.00 ha

Por falta del área necesaria para las instalaciones de estructuras (lagunas facultativas), se considera el diseño de la planta de tratamiento de la **alternativa 01**

3.4.3. Eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Para la evaluación de la eficiencia de la PTAR, se han considerado los siguientes parámetros:

- Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)
- Sólidos Suspendidos Totales
- Coliformes Termotolerantes

TABLA Nº 22. Evaluación Eficiencia PTAR

Parámetro	Ingreso	Salida	Eficiencia Global (%)
DBO 5 (mg/L)	250	29	90.3
Sol. Susp. Totales (mg/L)	540	58	89.6
Colif.Termotolerantes (NMP/100mL)	1.E+7	1700	99.99

Según los resultados del cálculo, se han determinado eficiencias del orden del 90.30% para la remoción de DBO5, de 89.6% para remoción de Coliformes Termotolerantes y 99.99% para remoción de Sólidos suspendidos totales.

TABLA Nº 23 Evaluación Cumplimiento LMP Efluentes PTAR

(DS N°004-2017-MINAM)

Parámetro	Efluente PTAR	LMP Efluentes PTAR
DBO 5 (mg/L)	29	40
Sol. Suspendidos. Totales (mg/L)	58	150
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	1700	1000

Según los resultados de eficiencia del PTAR, se determina que la instalación cumple con los LMP para Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas – DS N°004-2017-MINAM

3.4.4. Balance de masas en Cuerpo Receptor

En la zona de mezcla ocurre la dilución del efluente tratado por procesos hidrodinámicos, es el volumen en el cuerpo natural de agua de exclusión del cumplimiento del ECA Agua.
La finalidad de la evaluación del impacto de un vertimiento en un cuerpo natural es comprobar que la carga del vertimiento no supere la carga máxima admisible del cuerpo receptor, la cual es determinada tomando como referencia los ECA Agua (DS N° 015-2015-MINAM).

El comportamiento de la concentración de un residuo líquido que se dispone a un cuerpo natural de agua lotico (rio), está caracterizado por dos procesos:

- luego del vertimiento se inicia la mezcla con el agua natural, al ser un proceso fisco de dispersión su velocidad depende de las condiciones hidrodinámicas del rio.
- El proceso de autodepuración, que comprende la sedimentación, hidrólisis, oxidación y reducción química, muerte de patógenos y otros.

Para la estimación del balance de masas, se aplica el siguiente proceso

$$c = \frac{Q_U \times C_U + Q_E \times C_E}{Q_U + Q_E}$$

Dónde: Qu: Caudal del curso superficial condición más crítica (estiaje)
Cu: Concentración de parámetro en curso superficial
Qe: Caudal de efluente tratado condición más crítica (Máx. horario)
Cu: Concentración de parámetro en efluente tratado

En el siguiente cuadro, se efectúa el balance de masas, considerando los parámetros más representativos.

TABLA Nº 24. ***Balance de Masas Descarga Efluente Tratado en Cuerpo Receptor (DS N°015-2015-MINAM)***

Parámetros	Unidad	Efluente	Cuerpo receptor	Balance de masas	Categoría 3 - D2: Bebida animales
Caudal	m^3/s	0.008	2.78	2.788	
DBO_5	mg/l	29	10	10.05	15.00
DQO	mg/l	58	30	30.08	40.00
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1700	932	930.20	1000.00

CAPITULO 4. CONCLUSIONES

- Se ha identificado que las localidades integradas al estudio: Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez, cuentan con 964 viviendas y un total de 5790 habitantes actualmente, y se estima que al 2038 se atenderá a 8233 habitantes.

- Se realizó el estudio topográfico y se determinó la geomorfología del terreno (planímetros, y altimétricos), que sirven para obtener datos necesarios para la elaboración del proyecto, que nos permitió realizar un diseño optimo y viable del sistema del alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales. Se observó que la topografía es llana encontrándose pendiente máxima de 0.02 % m/m y una pendiente mínima de 0.004% m/m, se dejaron puntos de control (8 BM's) ubicado en zonas estratégicas que permitan realizar el replanteo.

- Se elaborado el diseño de la red de alcantarillado de mariscal castilla, considerando el aporte de caudal de las localidades de san isidro san ramón y Jorge Chávez que se realizara en una segunda etapa. El sistema de alcantarillado se ha realizado siguiendo básicamente la pendiente natural del terreno, esto ha conllevado a que en algunos sectores de la localidad se observen tramos profundos entre 1.20 a 6.50 m por la morfología del terreno así como pendientes relativamente bajas hasta de 4 por mil que se han planteado para no profundizar en demasía las redes dentro del área urbana donde las calles no son amplias y pueden representar un problema para la ejecución de las obras.

- Por no contar con el área necesaria para diseño de lagunas facultativas se elaboró el diseño hidráulico de la planta de tratamiento con 02 tanque imhoff con medidas internas de 11.20 x 6.80 m y una altura de 6.95 m, cuenta con 04 lecho de secado con dimensiones internas de 10.00 x 4.25 m con una altura de 1.50 m, filtro percolador con medidas internas 16.00 x 13.15 m y una profundidad de 3.00 m de medio filtrante, 02 sedimentador secundario de 13.20 x 2.20 m, y cámara de contacto de cloro con medidas internas de 6.85 x 3.00 con una altura 2.4 m, que permita un tratamiento adecuado de las aguas servidas y de esta manera pueden ser vertidas aun cuerpo receptor de agua (rio Jequetepeque) sin ningún peligro de contaminación

- Como parte del diseño se planteó un nivel de tratamiento de las aguas servidas de acuerdo a los parámetros de la norma (OS.090 RNE) y a estudios realizados anteriormente al cuerpo receptor de agua (rio Jequetepeque), siendo los límites permisibles que se encuentran en la categoría 3 - d2 bebida de animales que se verificará a la salida del tanque regulando en una etapa final con el tratamiento de cloro.

CAPITULO 5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio de impacto ambiental para determinar el grado de vulnerabilidad que causaría en la ejecución de los sistemas.

- Elaborar un proyecto de sistema de utilización en media tensión con Conexiones a un tablero de distribución para suministrar energía a la cámara de bombeo aguas residuales.

- Recomienda la instalación de un grupo electrógeno para prevenir las fallas que puedan presentarse en el sistema de suministro eléctrico, debido a cortes o realicen mantenimiento del sistema y dejen sin suministro eléctrico a la cámara de bombeo de aguas residuales.

- Realizar memoria de cálculo de las estructuras que conforman la planta de tratamiento de aguas residuales

- Establecer un procedimiento de trabajo de la planta de tratamiento, verificando que se cumple con un diagrama que permita lograr el tratamiento para agua de riesgo bebida de animales considerando la percolación, sedimentador, y cloración.

- Realizar un estudio para ubicar un depósito de materiales excedentes para colocar el material a retirar de los lechos de secado una vez que estén en su capacidad máxima.

- Promover un programa de educación sanitaria para fortalecer y/o mejorar estilos de vida (hábitos, costumbre, comportamientos) de los habitantes

- Para protección de los sistemas y equipos se recomienda realizar el diseño del cerco perimétrico que impedirá que personas no autorizadas transiten en el interior de la PTAR. También, no permitirá el ingreso de animales o el pasteo de ganado.

CAPITULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Agencia Andes. (Enero de 2018). Obtenido de Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramerica: http://fbradiobahia.com/video-primera-fase-de-mision-agua-y-saneamiento-para-todos-beneficiara-a-55-municipios-de-ecuador

Bereciartua, P., Lentini , E., Brenner, F., Mercadier , A., & Tobías, M. (junio de 2017). *El Desafío de la Accesibilidad a los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en los Barrios Populares de Buenos Aires.* Argentina. Obtenido de https://www.academia.edu/35429647/El_desaf%C3%ADo_de_la_accesibilidad_a_los_servicios_de_agua_potable_y_saneamiento_en_los_barrios_populares_de_Buenos_Aires

Cabanillas Gonzales, G., & Monja Cabada , K. G. (2017). *Evaluación Del Sistema De Alcantarillado Y Laguna De Estabilización Del Centro Poblado Ciudad De Dios - Provincia De Pacasmayo.* Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

Chávez Chávez, L. (2012). *Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Oleosas Residuales.* La Habana: CUJAE.

Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecanica de Suelos y Cimentaciones* (Vol. Quinta Edicion). Mexico: Limusa S.A. (Noriega Editores).

INEI. (Abril de 2018). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: Web: www.inei.gob.pe

Leon Eduardo , & Melsar Luis. (2017). *Analisis Comparativo Del Sistema De Tratamiento De Aguas Residuales De Covicorti Y Cortijo Ante Parametros De La Planta De Tratamiento De Nuevo Laredo, Tamaulipas-Mexico.* Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

Mejía, A., Uzcátegui, G., & Valverde, O. (2017). *Agua y saneamiento en el Estado Plurinacional de Bolivia.* Bolivia: CAF.

Mendoza Dueñas , J. (2015). *Topopgrafia.* LIMA: SEGRIN EIRL.

Metcalf, & Eddy. (1995). *Ingenieria de Aguas Residuales Tratamientos, Vertido y reutilizacion* (Tercera Edicion ed., Vol. I). Español: Impresos y Revistas S.A. (Impresa).

Millan Gamboa, J. M. (2006). *Geodesia Y Topografia*. Cadiz, España: JM Ediciones.

OMS. (19 de febrero de 2017). *Agua, saneamiento e higiene.* Obtenido de Organización Mundial De La Salud: http://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation

Orosco Daqui, T. C., & Tapia Avila, J. P. (2017). *Diseño de un Alcantarillado Sanitario y Pluvial para el Centro Parroquial Quimiag.* Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.

Oscar Arango , A. (1983). *Topografia.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Carmona, R. (2013). *Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras.* Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.

RNE. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones.* lima. Obtenido de www.urbanistasperu.org

RNE. (2009). *OS.90.* lima.

Vega Porras, K. (2017). *Diseño Del Alcantarillado Sanitario Con Su Respectiva Planta De Depuración Para La Comunidad Belén Cuatro Esquinas, De La Parroquia Cusubamba En El Cantón Salcedo, Provincia De Cotopaxi Para Su Reutilización En La Agricultura.* Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Vierendel. (2009). *Abastecimiento de Agua y Alcantarillado* (4ta Edicion ed., Vol. 4ta Edicioon). Lima.

zepeda, León, & Salinas. (2017). *Diseño De Red De Alcantarillado Sanitario Y Planta De Tratamiento Del Municipio De Turín, Departamento De Ahuachapán, El Salvador.* Tesis de pregrado, Universidad de el Salvador, Ahuachapán-EL Salvador.

ANEXOS.

Anexo 01. Guía de observación: Alternativas de diseño para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales en las localidades, Mariscal Castilla, San Isidro, San Ramón y Jorge Chávez - distrito de Guadalupe, 2018

Anexo 02. Informe Geodesico

Anexo 03. Estudio de mecánica de suelos

Anexo 04. Padrón de beneficiarios

Anexo 05. Manual de Operación & mantenimiento – cámara de bombeo de aguas residuales

Anexo 06. Manual de Operación & mantenimiento - planta tratamiento aguas residuales

Anexo 07. Planos

ANEXO 01

GUIA DE OBSERVACION

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMÓN Y JORGE CHÁVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

CUESTIONARIO Nº1

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador: Eddie jara Sanchez

Encuestado:…….....

Fecha de entrevista ___/___/___ hora _____

Departamento: Provincia: Distrito:

Localidad: _____

1. ¿Cuántas personas habitan en su hogar?

a) Mujeres ( )

b) Hombres ( )

2. ¿Con cuáles de los siguientes servicios básicos cuenta su domicilio?

a) Alcantarillado y agua potable ( )

b) Sólo alcantarillado ( )

c) Sólo agua potable ( )

d) Ninguno ( )

3. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua?

a) Red pública ( ) c) Río, Vertiente o acequia ( )

b) Tanquero ( ) d) Otros ( )

4. ¿Señale la infraestructura sanitaria que dispone en su hogar?

a) Inodoro ( ) d) Lavamanos ( )

b) Ducha ( ) e) Lavabo de cocina ( )

c) Lavandería ( ) f) Otro ( )

5. ¿Qué método utiliza usted para evacuar las aguas residuales?

a) Alcantarillado sanitario ( ) d) Pozo ciego ( )

b) Letrinas ( ) e) Desagüe a la intemperie ( )

c) Pozos sépticos ( )

6. ¿Cómo se elimina la basura proveniente de su hogar?

a) Calle ( )

b) Quebrada ( )

c) Acequias ( )

d) Recolector ( )

e) Otros ( )

Especifique…….....

7. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda?

Diaria ( ) 2 veces a la semana ( ) Cada 2 días ( ) 1 vez a la semana ( )

8. ¿Qué tipos de molestias se presentan con las aguas servidas?

a) Mal olor ( )

b) Existencia de roedores ( )

c) Presencia de mosquitos ( )

d) Presentación de enfermedades ( )

e) Otros ( )

Especifique……

9. ¿Desearía contar con un sistema de alcantarillado en su comunidad?

a) Si ( )

b) No ( )

10. ¿Conoce sobre el beneficio de una planta de tratamiento de aguas residuales?

a) Si ( )

b) No ( )

ANEXO 02

INFORME GEODESICO





INFORME

GEODESICO

"Puntos Geodésicos Mariscal"

2018

Calle Tumbes N° 38 – Laredo Trujillo ☎044 - 445950 Cel.: 949392338 – 948685057 RPM #841409
E-mail: Plasencia.asociados@gmail.com

INDICE

CAPITULO I. MEMORIA DESCRIPTIVA……..3
I.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO……3
I.2. CONDICIONES EN LA ZONA DE TRABAJO……..3
I.3. ALCANCES DEL TRABAJO……3

CAPITULO II. GEOREFERENCIACION Y COLOCACION DE PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS……4
II.1. GENERALIDADES……4
II.1.1. OBJETIVOS DE LA GEOREFERENCIACION……4
II.1.2. ZONA DE TRABAJO Y DURACION……..4
II.1.2.1. Ubicación Política……...4
II.1.2.2. Ubicación Cartográfica……..4
II.1.2.3. Punto Base……..4
II.1.2.3. 1 Ficha Técnica……5-8
II.1.2.4. Duración de las Operaciones……...9

II.1.3. EQUIPOS DE INGENIERIA……9

II.1.4. PERSONAL QUE PARTICIPO EN LAS OPERACIONES DE GPS……..10

II.2. PROCEDIMIENTO Y EJECUCION……10
II.2.1. PLANEAMIENTO……..10
II.2.2. TRABAJOS DE CAMPO……11
II.2.3. CALCULOS DE GABINETE……..12

II.3. RESULTADOS……13
II.3.1. Coordenadas Geográficas WGS-84……..13
II.3.2. Coordenadas UTM WGS-84……13
II.3.3. Factores de Escala y Ángulos de Convergencia……..14
II.3.4. Evaluación de resultados……14
II.4. CONCLUSIONES DE LA GEOREFERENCIACION……..15
II.4. 1 Fichas Técnicas de Hitos Geodésicos…… 16-17

CAPITULO I. MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Mariscal este Centro Poblado está ubicado en el distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo, en la región de La Libertad, Departamento de la Libertad.



Colocación de Puntos Geodésicos

En el área a levantar fue necesaria la colocación de dos puntos Geodésicos:

Las cuales son necesarias para iniciar el levantamiento y posterior replanteo y/o usos que se requieran posteriormente.

I.2. CONDICIONES EN LA ZONA DE TRABAJO

El Clima que se tiene en la zona es mayormente soleado, debido a sus características, no hay lluvia todo el año, la temperatura fue de 21ºC. Durante la ejecución del trabajo hubo un día soleado, despejado y regular viento.

I.3. ALCANCES DEL TRABAJO

El trabajo consistió en la determinación de las coordenadas geodésicas y topográficas de 02 Hitos ubicados en la intersección de la Av. 28 de Julio y la carretera a la sierra de Cajamarca.

- Colocación de puntos de control geodésico en la zona del proyecto.

. Se colocaron en total 2 Puntos Geodésicos.

CAPITULO II. GEOREFERENCIACION Y COLOCACION DE PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS

II.1. GENERALIDADES

Plasencia & Asociados. Es una empresa de gran experiencia en los servicios de Topografía y Geodesia. En esta oportunidad ha sido contratada, para la determinación de las coordenadas geodésicas y topográficas, de los puntos de control colocados en el distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo, en la región de la Libertad, Departamento de la Libertad.

II.1.1. OBJETIVOS DE LA GEOREFERENCIACION

- Determinación de las coordenadas geodésicas de 02 puntos de control, con GPS Diferencial doble frecuencia, con ERP (Estación de Rastreo Permanente). De orden "0". Ubicado en el Gobierno Regional de Lambayeque.

II.1.2. ZONA DE TRABAJO Y DURACION

II.1.2.1. Ubicación Política

Departamento	: La libertad
Provincia	: Pacasmayo
Distrito	: Guadalupe

II.1.2.2. Ubicación Cartográfica

- Carta Nacional : 15-e
- Nombre de Carta : Chepen
- Escala : 1/100,000
- Zona : 17 L

II.1.2.3. Punto Base

El punto base (LB01), se encuentra ubicada en la en el Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque en el techo del primer piso de la sede del Gobierno Regional de Lambayeque.

II.1.2.3. 1 Ficha Técnica – ERP.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS PERMANENTE

0. FORMULARIO

Preparado por	Centro de Procesamiento Geodésico
Creado	12 de octubre de 2010
Actualizado	24 de febrero de 2016

1. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS

Nombre de la estación	Chiclayo
Código de identificación	LB01
Código internacional	42212M001
Inscripción del monumento	Sin inscripción
Área a cargo del mantenimiento	Centro de Procesamiento Geodésico
Orden de la estación	0
Información adicional	Esta estación forma parte de la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), a cargo del Centro de Procesamiento Geodésico, Dirección de Geodesia, Dirección General de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional.

2. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN

Distrito	Chiclayo
Provincia	Chiclayo
Departamento	Lambayeque
Información sobre el monumento	La antena del receptor está instalada en un monumento de concreto de 2.00 m de alto y 30 cm x 30 cm de ancho, de color blanco. Se encuentra en el techo del primer piso de la Sede del Gobierno Regional de Lambayeque.
Información del receptor	El receptor se encuentra en la Oficina de Servicio Mecánico de la mencionada institución.

USUARIO ING. CHACÓN RODRIGUEZ, ROSSMERY FECHA 13/06/2017 04:57 p.m. FACTURA N°001-0151334

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

3. COORDENADAS DE LA ESTACIÓN

Sistema de referencia: GRS80/ WGS84	**Marco de referencia:** ITRF2000

3.1. GEODÉSICAS

Latitud (S)	Longitud (O)
06° 46' 44.16349"	79° 52' 16.36427"
Altura Elipsoidal (m)	**Factor de escala combinado**
42.53443	0.999792557

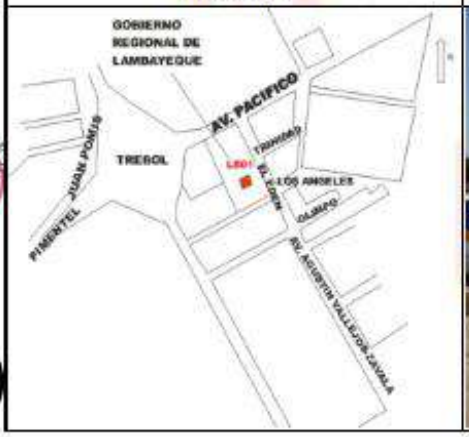
3.2. CARTESIANAS

X (m)	Y (m)	Z (m)
1113885.6018	-6235170.9658	-747868.0678

3.3. UTM

Norte (m)	Este (m)
9250544.0104	624741.4113
Zona: 17 Sur	

4. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN

CROQUIS	VISTA DEL MONUMENTO
	

USUARIO: ING. CHACON RODRIGUEZ, ROSSMERY FECHA: 13/06/2017 04:57 p.m. FACTURA: N°001-0151334

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

5. INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO GNSS

5.1. RECEPTOR

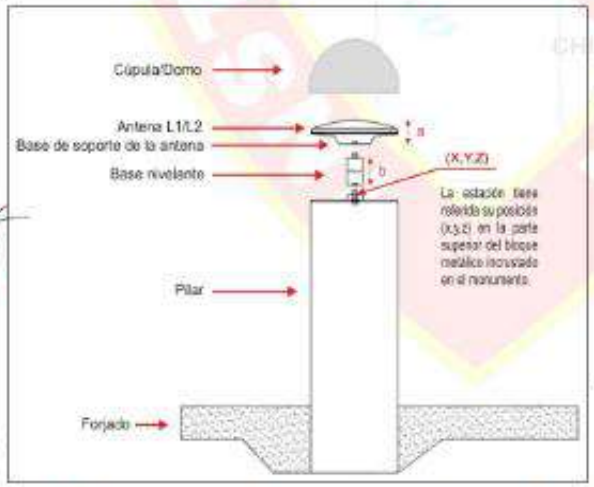
Tipo	Trimble NET R8
N° de serie	4906K34401
Versión del firmware	4.41
Fecha de instalación	Noviembre de 2009

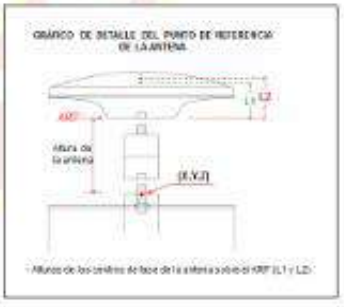
5.2. ANTENA

Tipo	Antena Zephyr Geodetic 2
N° de serie	1440925400
Cubierta protectora	Con domo (TZGD)
Altura (m)	0.0750
Medición de la antena	Base de soporte de la antena (Punto de referencia de la antena - ARP)
Fecha de instalación	Noviembre de 2009

6. ESQUEMA DE LA ANTENA

6.1. ESQUEMA DE ALTURA DE LA ANTENA



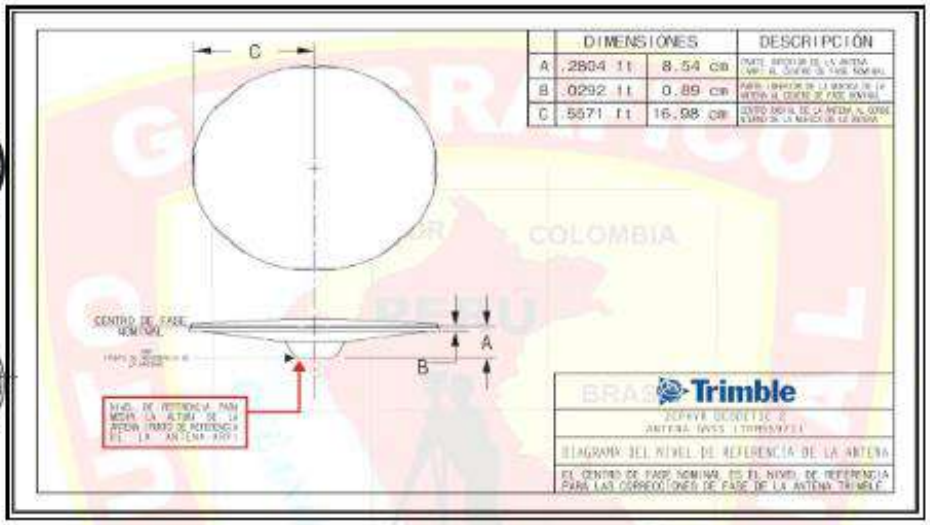


a = 8.54 cm	Distancia de compensación del centro de fase. (Phase Center Offset)
b = 7.50 cm	Distancia entre la base de soporte de la antena y el límite superior del bloque metálico incrustado en el monumento.

USUARIO INGI CHACÓN RODRIGUEZ ROSSMERY FECHA 13/06/2017 04:57 p.m. FACTURA N°001-0151334

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

6.2. ESQUEMA DE LA ANTENA



	DIMENSIONES		DESCRIPCIÓN
A	.2804 ft	8.54 cm	
B	.0292 ft	0.89 cm	
C	.5571 ft	16.98 cm	

INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO

Observables	L1, L2, C1, P2
Intervalo de registro	5 seg.
Mascara de elevación	5°
Archivo diario	Si
Formato de archivo nativo	*.T01, *.dat
Periodo de toma de datos para el procesamiento	07 al 20 de julio de 2015
Tipo de orbita (Efemérides)	Efemérides precisas
Formato de archivo procesado	Rinex V2.11
Software utilizado	Gamit/Globk V 10.6
Autor	Fis. Mario César Mendoza del Aguila
Revisado por	Cap. José Ramón Chire Chira

8. CONTACTOS

Oficina	Centro de Procesamiento Geodésico
Dirección	Av. Aramburú 1190 Surquillo, Lima 34, Perú
Teléfono	4753030 / 4759960
Correo	cpg@ign.gob.pe

USUARIO: ING. CHACÓN RODRIGUEZ, ROSSMERY FECHA: 13/06/2017 04:57 p.m. FACTURA N°001-0151334

II.1.2.4. Duración de las Operaciones

Las operaciones de GPS con el traslado del punto ERP (LB01), de orden “0”, a la zona Del proyecto, esta se realizó hacía Limoncarro este Centro Poblado está ubicado en El distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo, en la región de La Libertad, Departamento de la Libertad.

En el cual se colocaron 02 puntos con los siguientes códigos: B1, B2.
El día Miércoles 21 de Junio del 2017 se trasladó de dicho punto Base a los puntos arriba mencionados.

II.1.3. EQUIPOS DE INGENIERIA

GPS

- 02 Receptores GPS TOPCON HIPER +
- 01 Trípodes de madera.
- 01 Colectora FC-200





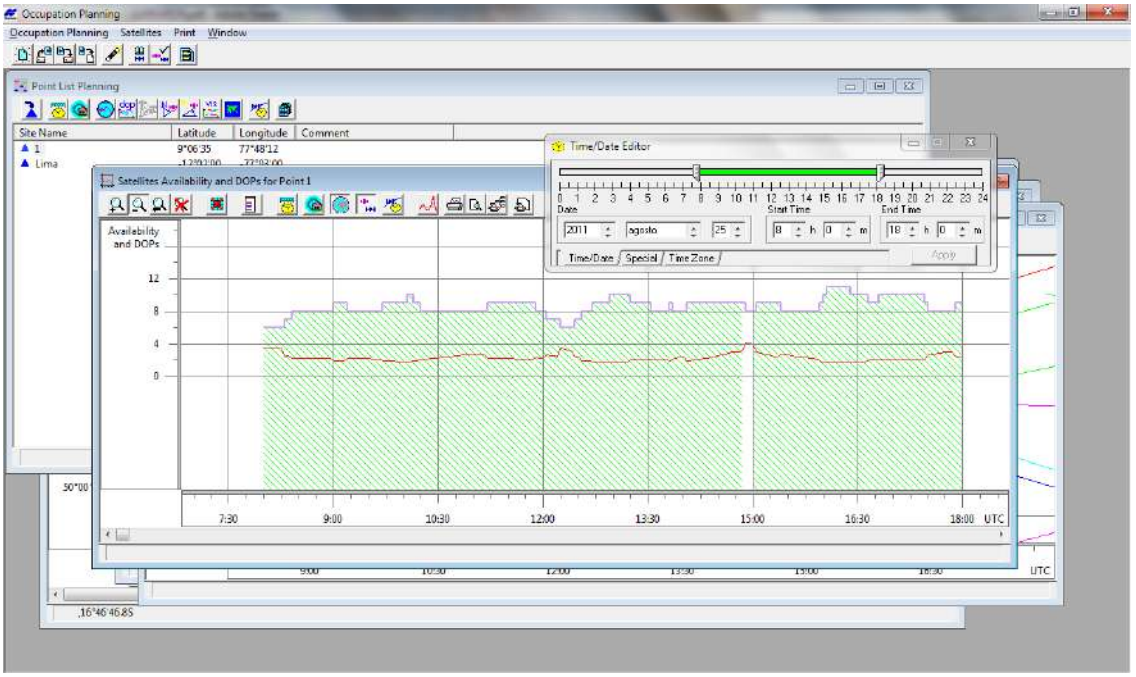
I.1.4. PERSONAL QUE PARTICIPO EN LAS OPERACIONES DE GPS

ITEM	NOMBRES	APELLIDOS	CARGO
1	Enrique	Flores Ruiz	Procesador de datos GPS
2	Rubén	Cárdenas Segura	Operador GPS

II.2. PROCEDIMIENTO Y EJECUCION

II.2.1. PLANEAMIENTO

En esta etapa se ha recopilado información del punto LB01 (Ficha Técnica) con la ubicación y descripción del mismo, el cual fue adquirido del Instituto Geográfico Nacional. Así mismo se realizó la verificación del almanaque para verificar la presencia suficiente de satélites en la zona.

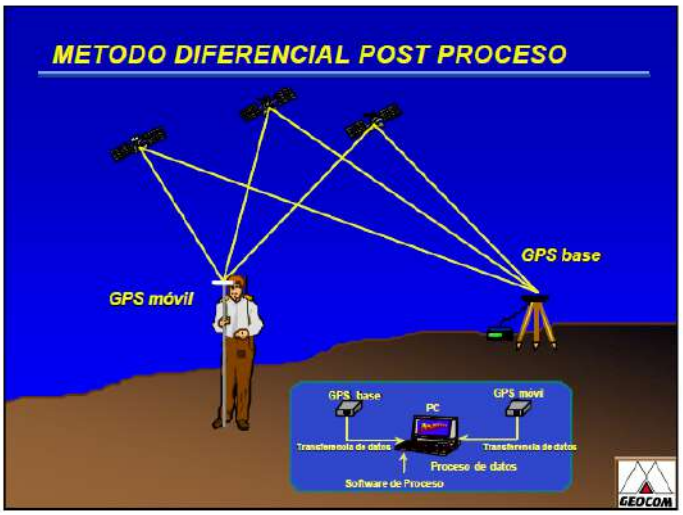


II.2.2. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos se iniciaron el día miércoles 21 de Junio del 2017, realizando la trasladación teniendo como referencia el punto Base (LB01), hacia la zona del proyecto a través del Método Diferencial en Post proceso , método tradicional de trabajo con GPS, y consiste en que el equipo se estaciona en la base (B-1), por espacio de 45 minutos, tomando en cuenta la distancia del punto base, y el lugar donde se colocaran las base, luego se coloca en la base (B-2), por el mismo lapso de tiempo.

La ERP (LB01), realiza la toma de datos las 24 horas del día y esta data es la que se necesita para que juntamente con la base colocada y estacionada en el terreno ya en gabinete se procese y se obtenga los datos en coordenadas y cota de manera óptimas.

La data contiene información satelital, juntamente con la base colocada en el terreno. Una vez terminada la jornada de trabajo, los datos se deben importar a una computadora donde con un software especializado se realiza el proceso de los datos para el cálculo de las coordenadas respectivas.



Método diferencial Post Proceso

Las mediciones en modo estático fueron de 45 minutos aproximadamente por punto, dependiendo esto de la línea base y del PDOP.

Las Fluctuaciones de GDOP, han estado debajo de las establecidas, teniendo como valor predeterminado un GDOP de 4.

Para efectuar el posicionamiento de los puntos de control, se mide desde la estación de "Referencia – Base" (LB01); en sesiones continuas. Hallándose de ésta manera el vector tridimensional entre las bases. Posteriormente dicho vector es ajustado a las coordenadas de la Estación Base.

II.2.3. CALCULOS DE GABINETE

La información obtenida en campo en los receptores se transfiere a una PC para realizar el post proceso con el software TOOPCON TOOLS, obteniendo coordenadas cartesianas o Geodésicas.



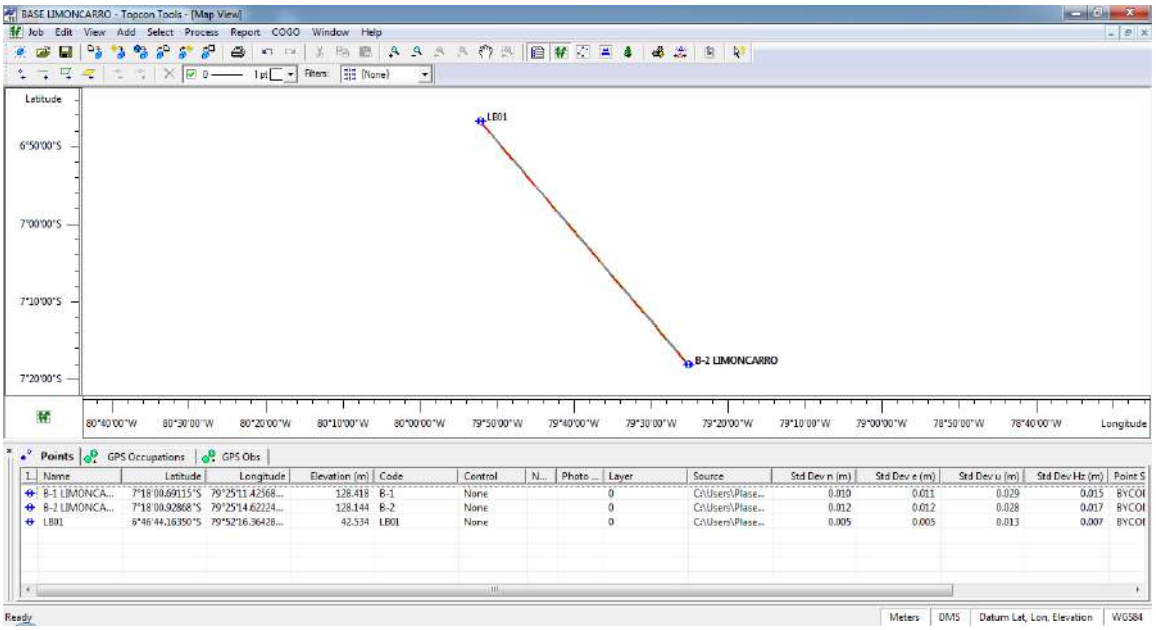
Para el cálculo de las coordenadas en gabinete se ha eliminado los satélites que presentan señales con interferencia, así como los saltos de ciclo. Se han mantenido los valores por defecto para el RMS, estando éstos debajo de 0.020m.

Las mediciones Diferenciales GPS, están afectadas por errores sistemáticos, cuyos errores son resueltos por el posicionamiento diferencial (relativo) en el modo estático.

II.3. RESULTADOS

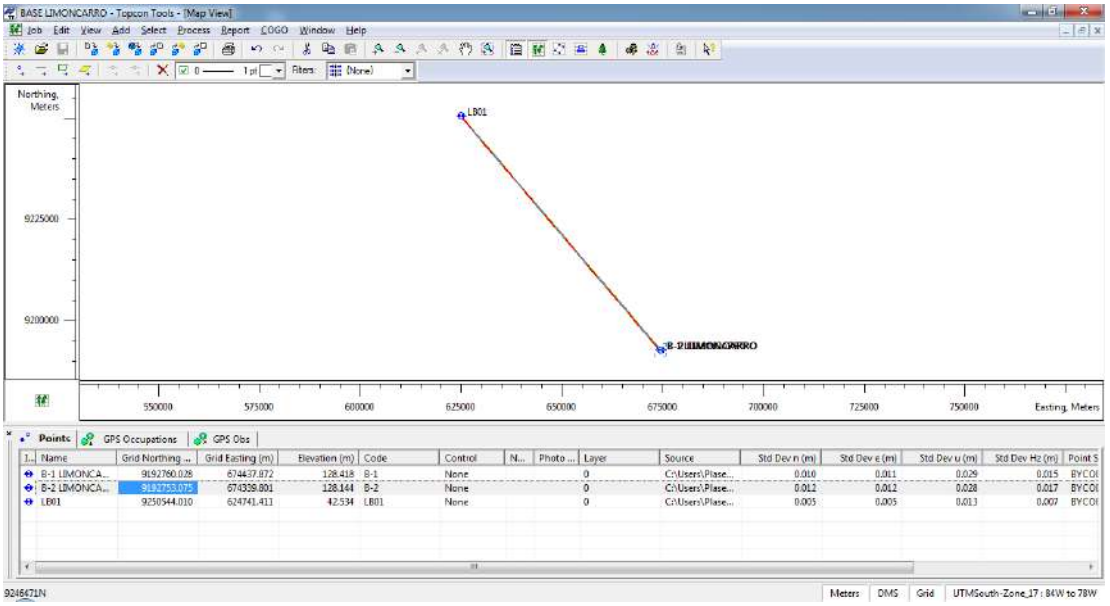
II.3.1. Coordenadas Geográficas WGS-84

Reference ellipsoid : WGS-84
Datum : Geocéntrico WGS-84



II.3.2. Coordenadas UTM WGS-84

Reference ellipsoid : WGS-84
Datum : WGS-84
Proyección : Universal Transversal Mercator
Zona : 17L



II.3.3. Factores de Escala y Ángulos de Convergencia

II.3.4. Evaluación de resultados

Los resultados obtenidos para los puntos base cumplen con una precisión de 1/100 000, para un orden tipo "C", según las normas del IGN:

La geometría de los satélites en el espacio ha sido aceptable, ya que el PDOP y el GDOP han fluctuado entre los valores 1.9 a 2.0, teniendo como referencia buenos resultados con valores inferiores a 6.

AJUSTE:

TOPCON

Project Summary

Project name: BASES LIMONCARRO.ttp
Created by: Plasencia & Asociados SAC
Comment:
Linear unit: Meters

GPS Obs Quality

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
B-1 LIMONCARRO−LB01	57783.982	-49696.461	-88.816	0.019	0.029
B-2 LIMONCARRO−LB01	57790.935	-49598.390	-88.533	0.021	0.028

Adjusted Point Quality

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
B−1 LIMONCARRO	9192760.028	674437.872	128.418	B-1
B−2 LIMONCARRO	9192753.075	674339.801	128.144	B-2
LB01	9250544.010	624741.411	42.534	LB01

II.4. CONCLUSIONES DE LA GEOREFERENCIACION

a) El trabajo geodésico está referido al Marco de Referencia Terrestre Internacional 1994 (ITRF94) del servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) con datos de la época 1995.4, que es el Sistema Geodésico de Referencia Oficial para el Perú.
b) Se ha utilizado el elipsoide World Geodetic Systems 1984 (WGS-84) Sistema Geodésico Mundial.
c) Se han medido 2 hitos, todos colocados cerca de las áreas de trabajo el uno del otro.
d) La elección de los Hitos donde se georeferención fueron de acuerdo al cliente
e) Se ha realizado el enlace a la Estación Base “LB01”, la cual tiene orden “0”.
f) Según la normativa vigente, se ha obtenido puntos de Orden “C” enlazándonos a un Punto de orden “0”.
g) La precisión obtenida en los puntos, está por encima de 1/100 000. Lo cual garantiza la confiabilidad de los puntos.
h) La zona levantada se encuentra enteramente en la Zona 17 L UTM.
i) Los valores del PDOP en las mediciones tuvo una fluctuación de entre 1 y 4. Lo cual determinó una buena geometría de los satélites en la toma de datos.
j) Para el Post procesamiento se utilizaron satélites de la constelación Navstar Teniendo En promedio señales de 18 satélites en las mediciones.

FICHAS TECNICAS

FICHA TECNICA B1

FECHA DE ELABORACIÓN : 15-jun-17

NOMBRE DE CODIGO	ESTABLECIDO POR:	UBICACIÓN - UBIGEO	
B1	**PLASENCIA & ASOCIADOS SAC.**	País : PERU Departamento : LA LIBERTAD Provincia : PACASMAYO Distrito : GUADALUPE Sector : BARRIO LOS ANGELES	
Presición: **1/100,000**	Fecha: **15-jul-2017**		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			**ELEVACIÓN / COTA**
Latitud: **7°18'00.69115"S**	Longitud: **79°25'11.42568"W**	Elipsoide: **WGS-84** ☑ (Check) ☐ (Check)	Altitud: Cota Relativa (m) **0,000.00**
COORDENADAS U.T.M.			
Norte: **9192760.028**	Este: **674,437.872**	Zona U.T.M. **17 (S ó L)**	Altura Geoidal **128.418**

IMAGEN DEL PUNTO GEODESICO



B1

VISTA FOTOGRAFICA



Descripción:

El B1, se encuentra ubicado en berma central existente, tal como se aprecia en la imagen

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRÁFICO

Esta ubicado en hito de concreto de diametro de 0.20m en berma central pintado de color rojo.

FICHA TECNICA B2

FECHA DE ELABORACIÓN : 15-jul-17

NOMBRE DE CODIGO	**ESTABLECIDO POR:**	**UBICACIÓN - UBIGEO**	
B2	**PLASENCIA & ASOCIADOS SAC.**	País : PERU Departamento : LA LIBERTAD Provincia : PACASMAYO Distrito : GUADALUPE Sector : BARRIO LOS ANGELES	
Presición: **1/100,000**	Fecha: **15-jul-2017**		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			**ELEVACIÓN / COTA**
Latitud: **7°18'00.92868"S**	Longitud: **79°25'14.62224"W**	Elipsoide: **WGS-84** ☑ (Check) ☐ (Check)	Altitud: Cota Relativa (m) **0,000.00**
COORDENADAS U.T.M.			
Norte: **9192753.075**	Este: **674,339.801**	Zona U.T.M. **17 (S ó L)**	Altura Geoidal **128.144**

IMAGEN DEL PUNTO GEODESICO



B2

VISTA FOTOGRAFICA



Descripción:

El B2, se encuentra ubicado en vertice de vereda existente, tal como se aprecia en la imagen

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO TOPOGRÁFICO

Esta ubicado en vertice de vereda pintado de color rojo.

ANEXO 03

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

OBRA:

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE:

EDDIE JARA SANCHEZ

UBICACIÓN:

LUGAR	:	**San Ramon, Mariscal Castilla, Villa San Isidro y Jorge Chavez**
DISTRITO	:	**Guadalupe**
PROVINCIA	:	**Pacasmayo**
DEPARTAMENTO	:	**LA LIBERTAD**

SEPTIEMBRE 2018

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA CIMENTACION

Generalidades: El área del estudio se emplaza sobre el lado derecho de la carretera que une Ciudad de Dios – Cajamarca, en el lugar denominado Limoncarro, comprende el área urbana del poblado hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas sobre la margen derecha del río Jequetepeque, distrito de Guadalupe, provincia de Pacasmayo, región La Libertad. De acuerdo a datos alcanzados por el solicitante R & C Ingenieros Consultores y Constructores SRL, se realizará las siguientes obras civiles:

- Pozo y caseta de bombeo para agua potable
- Tanque Elevado en Villa San Isidro
- Red de Alcantarillado
- Emisor de Aguas Servidas
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

La topografía del área en estudio es una amplia llanura extendida desde el contrafuerte andino hasta el lugar denominado Ciudad de Dios en Faclo; la extensa planicie se encuentra dividida por el lecho del río Jequetepeque, siendo su margen derecha una superficie escalonada y convergente hasta el río, destaca la carretera a Cajamarca como acceso principal hacia Limoncarro y las obras que ha previsto el proyecto.

La topografía de la región corresponde zonas agrícola arrocera con parcelas en terrazas de suave declive limitado por bordes en curvas a nivel que asegura un drenaje superficial adecuado y eficiente.

Las zonas urbanas se ubican sobre una amplia prominencia de terraza sobre el nivel del área agrícola, ubicadas a inmediaciones de la carretera a Cajamarca y/o al canal de Guadalupe.

Como antecedente de edificaciones, las viviendas tanto en el área urbana como en los sectores que abarca el presente proyecto de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, son construcciones en adobe siendo las edificaciones de educación pública de material noble; consecuentemente en las investigaciones

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

realizadas se ha encontrado el uso de cimentación superficial no pudiéndose verificar presencia de trastornos en los suelos de cimentación.

Sondajes de exploración: Luego de realizado el reconocimiento de la superficie del terreno en cuestión se ha ejecutado trabajos de investigación, a fin de contar con los elementos de juicio necesarios, para conocer los principales parámetros representativos de los suelos que subyacen a las estructuras proyectadas.

Exploraciones:

Debido a su conformación a la conformación geológica de Limoncarro, en el área indicada se ha evaluado un total de doce (12) lugares de exploración, ubicadas en el terreno de acuerdo a la distribución arquitectónica del proyecto.

Calicata C-1 **Área urbana.**

0,00 a -0.10 m Suelo areno polvoso adicionado, arena con gravilla con restos orgánico vegetal y antrópicos de tipo sintético no degradable, meteorización en proceso, color gris claro, textura arenosa en capa delgada estructura suelta disgregable, material seco.

-0.10 a -0,25 m Suelo natural afectado por efecto pluvial que se ha redistribuido finos, material areno limoso tixotrópico, micro fisura por sinéresis, meteorizado, color crema a beige textura arenosa, estructura ligeramente cementada, de baja densidad, suelo seco.

-0,25 a -0,65 m Conglomerado fluvio aluvial con finos de lomo volcánico, material de canto rodado fracturable, grava y gravilla, meteorización intensa, color crema oxidado, textura conglomerada, estructura mediana densa en seco, blanda en estado mojado, baja humedad.

-0,65 a -1,30 m Conglomerado fluvio aluvial gravo pedregoso con hasta d= 8 algunos cantos en proceso de descomposición en material areno limoso, intensa meteorización, color gris blanquecino, estructura densa a compacta, ligera humedad.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

Calicata C-2 **Sector Mariscal Catilla**

0,00 a -0,15 m Relleno areno limoso contaminado con antrópicos, horizontes de arena grava y gravillas con restos orgánicos vegetal, ladrillo y textiles, meteorizado, color marrón claro, textura areno pastosa, estructura blanda, material húmedo.

-0,55 a -0,95 m suelo natural areno limoso con diseminado de gravilla, algunas raíces, meteorizado, color marrón a gris, textura aglomerado arenoso fino, estructura blanda, húmedo.

-0,95 a -1,10 m Aglomerado fluvio aluvial con piso limo residual de ceniza volcánica descompuesta, presenta retracción interna, meteorizado, color marrón claro a crema, textura aglomerada, estructura blanda húmedo.

-1,10 a -1,30 m Aglomerado gravilloso en matriz areno limosa, ceroso al tacto, se amasa a humedad natural meteorizado, color marrón claro a gris, textura aglomerado fino, textura pastosa blanda, fuerte humedad.

Calicata C-3 **Sector Jorge Chavez**

0,00 a -0.15 m Suelo areno polvoso adicionado, arena con gravilla y mullidos de restos orgánico vegetal algunos antrópicos de tipo, sintético no degradable, meteorización en proceso, color gris claro, textura arenosa en capa delgada, estructura compacta dura, material seco.

-0,15 a -0,65 m Aglomerado fluvio aluvial areno limoso alterado, canto dorado, grava y alguna piedra, meteorizado, color marrón claro, textura aglomerada, estructura compacta dura. Material seco.

-0,65 a – 3,00 m Conglomerado fluvio aluvial gravo pedregoso en matriz areno limosa, finos de piroclásticos y concreciones clásicas hacia el piso, meteorizado, color marrón claro a rosa, textura conglomerada, estructura densa a compacta, humedad ligera.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

Calicata C-4 **Villa San Isidro – Calle Grau**

0,00 a -0,40 m Suelo arenoso a limo arenoso con segregación de gravas y algunos cantos, alterado por antiguos usos agrícola, meteorizado, color marrón a gris, textura arenosa a aglomerada, estructura mediana densa, humedad ligera.

-0,40 a -0,80 m Conglomerado limo arenoso con andesitas en descomposición, meteorización intensa, color marrón crema con óxidos, textura conglomerada, estructura con matriz blanda plásticas, humedad cercana al límite plástico.

-0,80 a -1,00 m Horizonte pedregoso en matriz limo arenosa, cantos de andesitas alterada con hasta 10", meteorizado, color crema a rosado, textura pedregosa, estructura densa con matriz plástica, suelo húmedo.

-1,00 a -1,35 m Conglomerado gravo pedregoso con cantos en estado esqueléticos en matriz areno limosa, meteorizado, color beige oxidado, textura conglomerada, estructura densa, matriz plástica.

Calicata C-5 **Sector San Ramon**

0,00 a -0,50 m Arenoso a limo arenoso con segregación de gravas a partir de – 0,30 m, algunos cantos, suelo alterado por antiguo usos agrícola meteorizado, color marrón a gris, textura arenosa a aglomerada, estructura mediana densa, humedad ligera.

-0,50 a -1,30 m Aglomerado limo arenoso con gránulos parcialmente descompuesto, cantos de hasta 2", se observa deformaciones por fenómeno expansivo, matriz blanda, meteorizado, color beige oxidado, textura conglomerada estructura de baja densidad, suelo húmedo.

Calicata C-6 **Sector Mariscal Castilla – Ca. Lima**

0,00 a -0,40 m Areno limoso con formación de grumos por sinéresis del material, suelo alterado por intenso uso agrícola meteorizado, color marrón claro, textura fina, estructura blanda, material húmedo.

-0,40 a -1,00 m Suelo arenoso a limo arenoso con gránulos residuales esquelético a descompuesto, meteorización intensa, color beige oxidado, textura arenosa, estructura blanda, húmedo.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

-1,00 a .1, 60 m Suelo arenoso con escaso limo, algunos gránulos esqueléticos, meteorizado oxidado, color marros claro, textura arenosa de grano medio, estructura blanda, suelo húmedo.

-1,60 a -2,00 m Areno limoso uniforme, fuerte humedad, meteorizado, color marrón, textura fina, estructura blanda a muy blanda, se amasa, húmedo.
NAF a 5,0 m

Calicata C-7 **Villa San Isidro**

0,00 a -0,30 m Suelo arenoso a limo arenoso tixotrópico con segregación de gravas y algunos cantos, presencia de raíces alterado por antiguos usos agrícola, meteorizado, color marrón a gris, textura arenosa a aglomerada, estructura mediana densas, humead ligera.

0,30 a -0,55 m Areno gravoso con andesitas en descomposición, meteorización intensa, color marrón crema con óxidos, textura conglomerada, estructura con matriz blanda plástica, humedad cercana al límite plástico.

-0,55 a -1,30 m Conglomerado gravo pedregoso con cantos hasta 6" en estado esqueléticos en matriz areno limosa, meteorizado, color beige oxidado, textura conglomerada, estructura densa, matriz plástica.

Calicata C-8 **Sector Jorge Chavez**

0,00 a -0,10 m Relleno antrópico con capas de desechos y finos areno limoso, mullidos orgánico vegetal y gránulos blancos presencia de salinidad, meteorizado, color gris a beige, textura fibrosa, estructura esponjada, humedad ligera.

-0,10 a -0,70 m Mezclas de arena eólica y finos de suelos agrícola, forma grumos disgregables en arena retracción con grieta vertical, humedad ligera.

-0,70 a -1,25 m Suelo arenoso con escaso limo, algunos gránulos esqueléticos, meteorizado oxidado, color marrón oscuro a gris, textura arenosa de grano medio, estructura blanda, suelo húmedo.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

-1,25 a -2,00 m Limo arenoso afectado por capilaridad, humedad alta, se licua con la excavación, meteorizado, color marrón a crema, textura fina, estructura blanda, saturado, NAF a -1,70 m.

Calicata C-9 **Emisor Carretera a través de chacras**

0,00 a -0,20 m Cubierta alterada por adición de mullidos orgánico vegetal en arena fina, meteorizado, color gris a beige, textura fibrosa, estructura acolchonada, blanda, suelo seco.

-0,20 a -0,75 m Arenoso a limo arenoso alterado por abundante raíces arbóreas, suelo tixotrópico, meteorizado, color marrón claro, textura arenosa, estructura banda, humeada en la parte baja por capilaridad.

-0,75 a -1,30 m Arenoso de grano medio con finos orgánico vegetal, afectado por filtraciones desde canal de riesgo y chacra lateral en riego, meteorizado, color beige oxidado a marrón, textura arenosa, estructura blanda , NAF a -1,05 m.

Calicata C-10 **Emisor carretera a través de chacras**

0,00 a -0,10 m Suelo arenoso grumoso arena y limo vegetal con presencia de raíces, meteorizado, color marrón claro textura arenosa, estructura blanda disgregables, humedad ligera.

-0,10 a -0,25 m Arenoso fino tixotrópico con gravilla dispersa, presenta retracción vertical, meteorizado, color beige a marrón claro, textura arenosa, estructura compacta en estado seco.

-0,25 a -1,20 m Arenoso fino y limo orgánico vegetal, afectada por capilaridad. Meteorizado, color marrón oxidado, textura arenosa, estructura compacta, húmedo hacia el piso.

-1,20 a -1,70 m Suelo tixotrópico arenoso fino con porosidad y oxido, presencia de raíces cerca al nivel freático, meteorizado color marrón claro, textura fina estructura pastosa plásticas, NAF a -1,58 m.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

Calicata C-11 **Planta de Tratamiento Laguna Nº 01**

0,00 a -0,15 m Suelo tixotrópico, areno limoso de uso agrícola con adición de mullidos orgánico vegetal y raíces, presencia de salinidad, meteorizado, color gris a marrón, textura arenosa, estructura compacta en estado seco.

-0,15 a -0,65 m Arena eólica y fluvial fina en estado residual, tixotrópico, presencia de raíces y porosidad, meteorizado oxidado, color marrón claro abigarrado con óxidos, textura arenosa, estructura mediana densa, humedad ligera.

-0,65 a -0,90 m Arena dina y limo con algunas raíces, licuación al excavar, meteorizado, color marrón claro, saturado, NAF a _0,85 m.

-0,90 a -1,00 m Conglomerado fluvio aluvial oxidado, cantos de hasta 3" en matriz areno gravosa, meteorizado, color gris con oxido superficial, textura conglomerada, estructura compacta dura, saturado.

Calicata C-12 **Planta de Tratamiento Laguna Nº 02**

0,00 a .-0, 20 m Suelo tixotrópico, areno limoso de uso agrícola con adición de mullidos orgánico vegetal y raíces, presencia de salinidad, poros debajo por raíces, meteorizados, color gris a marrón, textura arenosa, estructura compacta en estado seco.

-0,20 a -0,68m Arena eólica y fluvial fina y limo en estado residual, tixotrópico, presencia de raíces y porosidad, meteorizado oxidado, color marrón claro abigarrado a óxidos, textura arenosa, estructura densa compacta, humedad ligera.

-0,68 a -1,35 m Arena fina que grada a limo de baja plasticidad, algunas raíces, meteorizado, color marrón claro, textura arenosa fina, estructura blanda, húmedo.

-1,35 a -1,55 m Conglomerado fluvio aluvial oxidado, cantos de hasta 3" en matriz areno gravosa, meteorizado, color gris con oxido superficial, textura conglomerada, estructura compacta dura, saturado, NAP a-1,50.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marteli
CIP. 148106

Exploraciones

Debido a su conformación geológica de Limoncarro, en el área indicada se ha evaluado un total de doce (12) lugares de exploración, ubicadas en el terreno de acuerdo a la distribución arquitectónica del proyecto.

Calicata	Cota Aprox. (msnm)	Prof. Cal.(m)	Prof. Expl. (m)
C-1	118	2.50	2.50
C-2	122	2.50	2.50
C-3	123	3.00	3.00
C-4	124	2.50	2.50
C-5	125	2.50	2.50
C-6	123	2.50	2.50
C-7	123	2.50	2.50
C-8	114	2.50	2.50
C-9	109	2.50	2.50
C-10	107	2.50	2.50
C-11	104	2.50	2.50
C-12	103	2.50	2.50

Geomorfología:

La zona es una geomorfa de llanura de uso agrícola desarrollada sobre un abanico deltaico conglomerado fluvial del río Jequetepeque extendido sobre la franja costera, la morfología aluvional se encuentra anastomosado por cubiertas de suelos neríticos procedentes de continuas inundaciones, siendo sus partes bajas conformada por suelos finos arenosos a limos arenosos; es común en la llanura encontrar islas de conglomerados fluvio aluviales que sobre sale a las superficies de terraza por rejuvenecimiento cortical a fines del pleistoceno.

El lecho del rio es una cárcava poco profunda, se desplaza de este a oeste en una línea de cauce central del valle al cual convergen drenajes locales y canales sin revestir, con infraestructura acondicionada para el riego y/o terrace construidos para fines agrícolas.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148174

Morfológicamente la zona constituye una cuenca de deposición fluvio aluvial que se mantuvo activo hasta fines del pleistoceno, superficialmente anastomosado por inundación marina-fluvial y/o adición de áreas eólicas actualmente por riego agrícola de inundación.

En trabajos de campo predominantemente se encontró depósitos conglomerado fluvial ribereño en una amplia terraza se denomina los suelos bajos de uso agrícola con características de limo arenoso altamente tixotrópico producto de la adición de contenido orgánico que genera frecuente ascenso capilar, profundiza en suelo arenoso fino nerítico fuertemente meteorizado hasta encontrar el subestrato o depósito de conglomerados fluvio aluviales que alimenta el acuífero del valle.

Geología: El Basamento rocoso es marino sedimentario con predominio de calizas y cuarcitas de pertenecientes al grupo Goyllarisquisga del Cretáceo inferior, al margen oeste del valle ha emergido a la llanura colinas de una baja cordillera saturadas por metavolcánicos visibles sobre izquierda del Jequetepeque y derrames volcánicos intruido por dioritas en las colinas de Faclo, diferenciado del Batolito que forma el Contrafuerte andino en las alturas de Talambo.

La cuenca costera entre Faclo y Talambo es una cubeta del cretáceo colmatada por fluvio aluviales depositada en un ambiente de avance deltaico desde el Rio Jequetepeque, intensivo durante el Terciario hasta el pleistoceno. El valle extendido desde el contrafuerte andino conforma una planicie de terraza suelos neriticos a arenoso de profundidad variable sobreyacente a secuencias de conglomerado deltaico pleistocenico parcialmente cementado por ceniza volcánica, contenido cálcico y zonalmente relacionado a evaporita salina de origen marino. Según Wilson (1963) Regionalmente la zona en estudio se encuentra al sur de la Latitud de Chepen-Cajamarca que constituye una provincia geológica caracterizada por sistemas de falla de transformación con limite bien marcado por estructura del Arco de Olmos, su presencia esta manifestada por roca metamórfica pre mesozoica del grupo excelsor existente en la zona de Jatanca.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

Geotécnia: El suelo de apoyo estudiado en la zona del reservorio se desarrolla a partir de la superficie del terreno, identificándose como suelos arenosos mezclados con finos. Generalmente los materiales gruesos en este estado poseen de regular a buena capacidad de carga, el diseño estructural para todos los casos será proyectado en base a las cargas que lleguan a la base del cimiento. Existe evidencia de moderada cantidad de sales solules totales, por lo que recomendamos utilizar cemento tipo II ó similar en el diseño de las cimentaciones. El agua freática no llegará a saturar el suelo de apoyo, por lo que estimamos que la cimentación estará en la condición de parcialmente seca en toda su vida útil. En la planta de tratamiento se deberá considerar la elevación del fondo de las lagunas con material de préstamo apropiado.

Suelo de Apoyo: GC (Grava Arcillosa), desarrollada a partir de -0.30 m desde el nivel actual del terreno, en la zona del reservorio elevado de 250 metros cúbicos de capacidad y 25 metros de alto.

Principales Parámetros de los suelos:

Tipo de Suelo: Grava Arcillosa (GC)
Ubicación: Tanque Elevado (PC-3)
Contenido de humedad: 1.235 %
Densidad Unitaria: 1.95 g/cm³
Cohesión: 0.10 kg/cm²
Angulo de Fricción interna: 34°
Permeabilidad: 1.25E-03 cm/seg
Sales Solubles Totales: 1,200 ppm (agresividad moderada)
Módulo Elástico: 235 kg/cm²
Módulo de Poissón: 0.35
Módulo de Corte: 87 kg/cm²
Coeficiente de Balasto: 1.39 kg/cm³
Velocidad de Onda de Corte: 246 m/seg.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP. 148104

Geometría de la Cimentación:

Tipo de Cimiento: Superficial (Df/B ≤ 2)

Ancho de los Cimientos (opcional): **B = 1.00 m** para cimientos corridos y **B = 6.00 m** para cimientos cuadrados.

Profundidad de Desplante: **Df = 2.00 m** para los cimientos corridos y para los cimientos cuadrados desde el nivel actual del terreno.

Capacidades Admisibles (o de trabajo):

Para cimientos corridos: **qa = 1.73 kg/cm²** (obtenido por esfuerzo de corte)

Para cimientos cuadrados: **qa = 3.35 kg/cm²** (obtenido por esfuerzo de corte)

Deformaciones de los suelos:

Asentamiento Instantáneo (Se) = 2.414 cm

Luces entre columnas (L): 4.00 m

Distorsión Angular (α) = S/L = 2.414/400 = 0.0060

Distorsión Angular máximo según norma E.050 = 1/150 = 0.0067

Parámetros Sísmicos:

La región es considerada como área de moderada concentración sísmica caracterizada por movimientos con epicentros entre 40 y 70 km de profundidad en la zona de Faclo; 2 Km al este de la localidad de Jequetepeque. En relación a focos sísmicos regionales se estima que con una frecuencia de 67 años el área de estudio puede ser afectada por una magnitud de 6,0 y una aceleración de (0,070 g) para condiciones medias de cimentación en material suelto. Los valores considerados son: Z = 0.40 g, U = 1.00, C = 2.50 (Chequear estructuralmente, con Tp = 0.90 seg), S = 1.20, R = 6.0

Trujillo, Febrero de 2018

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ANEXOS

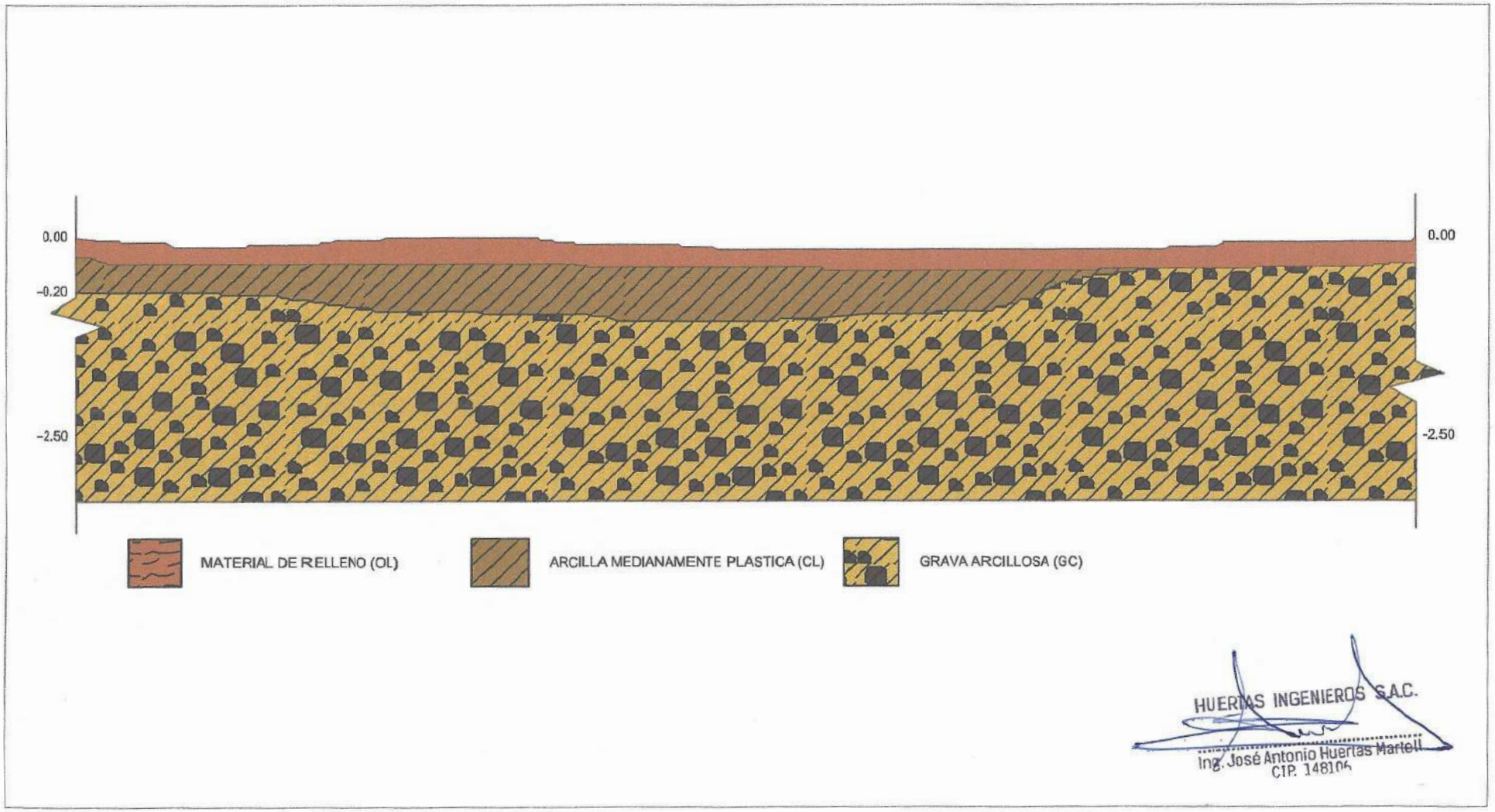
PERFIL ESTATIGRAFICO (SONDAJES)

ENSAYOS DE LABORATORIO

FOTOS

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DEL 2018

PERFIL ESTRATIGRAFICO



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-1 (CAS-1)		
	-0.20	0.20	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2		2.30	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
3 4 5 6 7 8	-2.50		**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

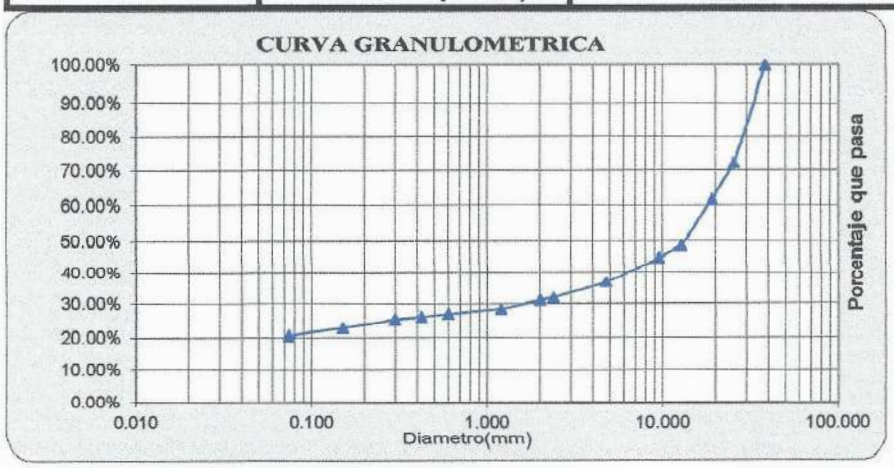
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.20 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-1**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		413.99				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1586.01				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	554.91	27.75%	27.75%	72.25%		
3/4"	19.050	207.70	10.39%	38.13%	61.87%		
1/2"	12.700	259.11	12.96%	51.09%	48.91%		
3/8"	9.525	75.22	3.76%	54.85%	45.15%		
No 4	4.760	162.49	8.12%	62.97%	37.03%		
No 8	2.381	102.38	5.12%	68.09%	31.91%		
No 10	2.000	16.29	0.81%	68.91%	31.10%		
No 16	1.191	52.61	2.63%	71.54%	28.46%		
No 30	0.595	29.52	1.48%	73.01%	26.99%		
No 40	0.420	18.29	0.91%	73.93%	26.07%		
No 50	0.296	13.98	0.70%	74.63%	25.38%		
No 100	0.149	48.41	2.42%	77.05%	22.95%		
No 200	0.074	45.10	2.26%	79.30%	20.70%		
Plato		413.99	20.70%	100.00%	0.00%	LL(%) =	16.35%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.72%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.06%
AASHTO		A-2-4 [0]		0.879		IP(%) =	9.63%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.23
% de Material	
Grava:	62.97%
Arena:	16.33%
Finos:	20.70%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 — Prof (m) : 0.20 - 2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU — Sondaje: PC-1

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC) — Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

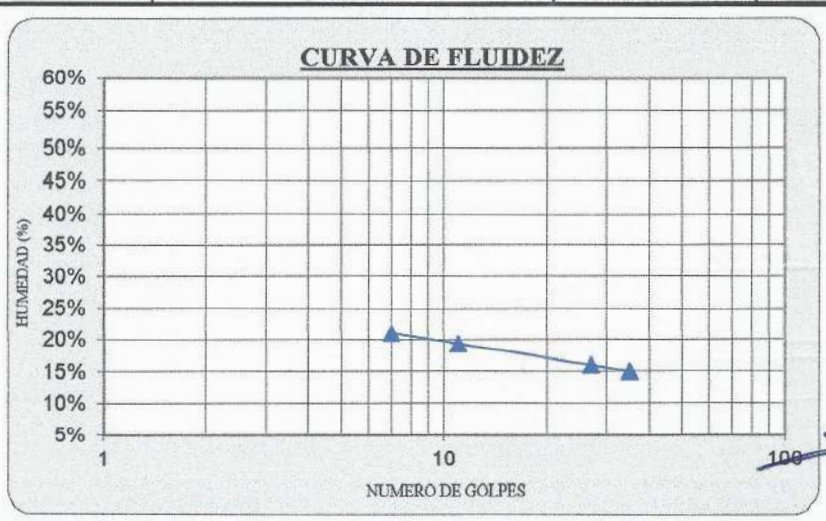
LL	LP	LC	IP
16.35%	6.72%	6.06%	9.63%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	53.92	54.28	56.13	55.20
Tara + suelo seco	48.05	48.94	51.17	50.40
Agua	5.87	5.34	4.96	4.80
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	27.85	27.54	30.87	31.80
% humedad	21.06%	19.39%	16.07%	15.11%
No. golpes	7	11	27	35
LIMITE LIQUIDO	16.35%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.57		
Tara + suelo seco	25.51	20.36		
Agua	0.20	0.21		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.03	3.07		
% humedad	6.60%	6.84%		
LIMITE PLASTICO	6.72%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 146106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CALICATA PC-2 (RED SANITARIA)

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
	-0.20	0.20	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1			GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
2		2.30			
	-2.50				
3					
4					
5					
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

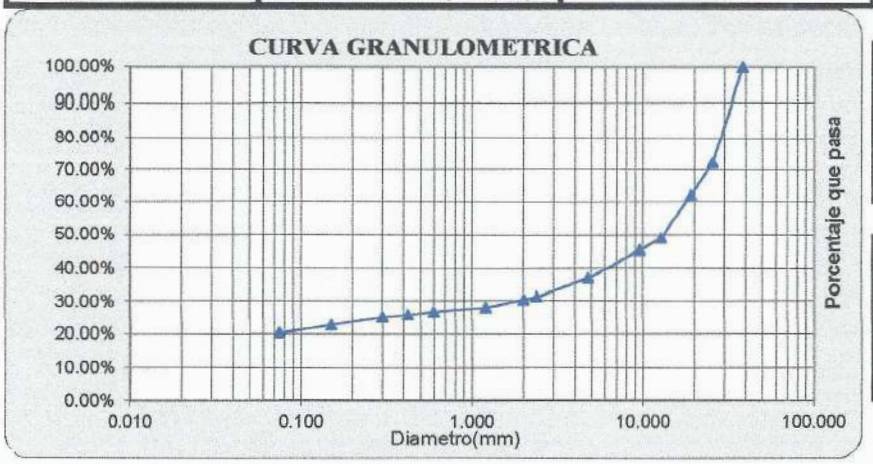
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.20 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-2**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		406.54				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1593.46				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	552.14	27.61%	27.61%	72.39%		
3/4"	19.050	205.65	10.28%	37.89%	62.11%		
1/2"	12.700	262.35	13.12%	51.01%	48.99%		
3/8"	9.525	73.14	3.66%	54.66%	45.34%		
No 4	4.760	168.32	8.42%	63.08%	36.92%		
No 8	2.381	108.36	5.42%	68.50%	31.50%		
No 10	2.000	18.25	0.91%	69.41%	30.59%		
No 16	1.191	50.25	2.51%	71.92%	28.08%		
No 30	0.595	25.66	1.28%	73.21%	26.79%		
No 40	0.420	19.36	0.97%	74.17%	25.83%		
No 50	0.296	15.48	0.77%	74.95%	25.05%		
No 100	0.149	48.22	2.41%	77.36%	22.64%		
No 200	0.074	46.28	2.31%	79.67%	20.33%		
Plato		406.54	20.33%	100.00%	0.00%	LL(%) =	16.03%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.90%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.24%
AASHTO		A-2-4 [0]		0.866		IP(%) =	9.13%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.19
% de Material	
Grava:	63.08%
Arena:	16.59%
Finos:	20.33%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 — Prof (m) : 0.20 - 2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU — Sondaje: PC-2

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC) — Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

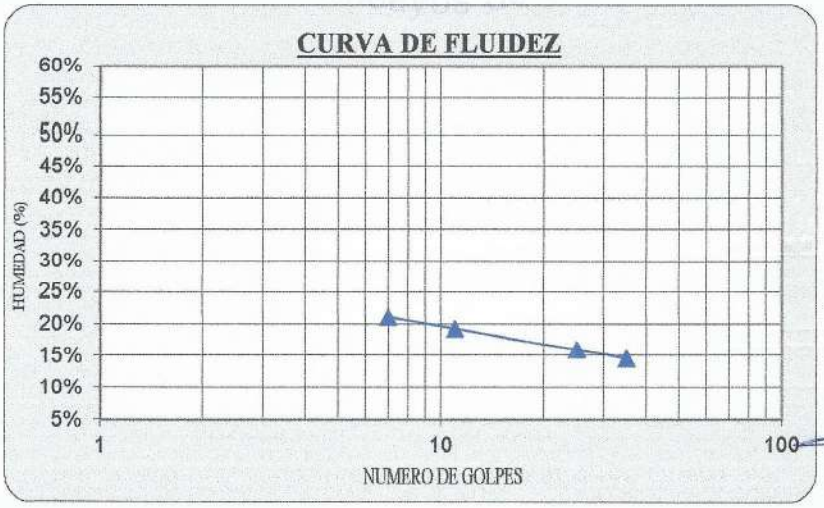
LL	LP	LC	IP
16.03%	6.90%	6.24%	9.13%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	54.27	54.28	56.13	61.71
Tara + suelo seco	48.30	48.94	51.18	56.20
Agua	5.97	5.34	4.95	5.51
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	28.10	27.54	30.88	37.60
% humedad	21.24%	19.39%	16.03%	14.65%
No. golpes	7	11	25	35
LIMITE LIQUIDO	16.03%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.57		
Tara + suelo seco	25.51	20.35		
Agua	0.20	0.22		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.03	3.06		
% humedad	6.60%	7.19%		
LIMITE PLASTICO	6.90%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-3 (RESERVORIO)		
	-0.20	0.20	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2 3	-3.00	2.80	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

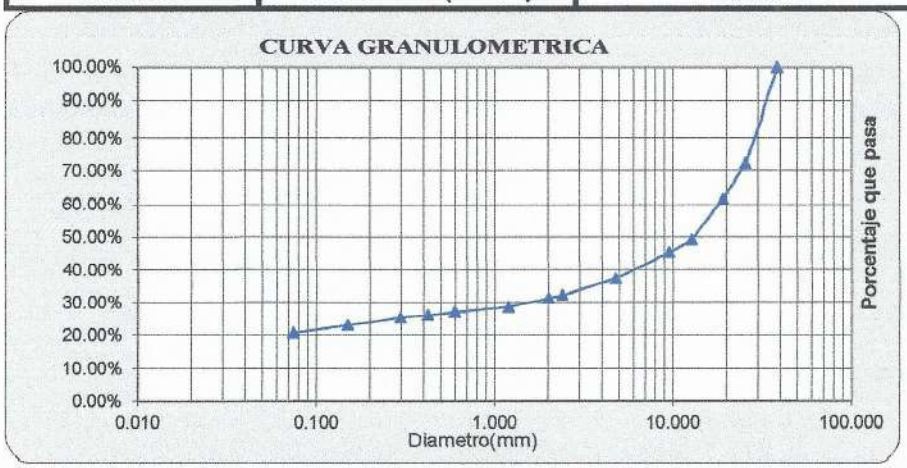
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.20 - 3.00

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-3**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		417.06				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1582.94				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	553.62	27.68%	27.68%	72.32%		
3/4"	19.050	209.12	10.46%	38.14%	61.86%		
1/2"	12.700	249.62	12.48%	50.62%	49.38%		
3/8"	9.525	76.42	3.82%	54.44%	45.56%		
No 4	4.760	163.24	8.16%	62.60%	37.40%		
No 8	2.381	101.45	5.07%	67.67%	32.33%		
No 10	2.000	18.45	0.92%	68.60%	31.40%		
No 16	1.191	53.64	2.68%	71.28%	28.72%		
No 30	0.595	30.85	1.54%	72.82%	27.18%		
No 40	0.420	17.64	0.88%	73.70%	26.30%		
No 50	0.296	14.95	0.75%	74.45%	25.55%		
No 100	0.149	47.56	2.38%	76.83%	23.17%		
No 200	0.074	46.38	2.32%	79.15%	20.85%		
Plato		417.06	20.85%	100.00%	0.00%	LL(%) =	16.35%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.72%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.06%
AASHTO		A-2-4 [0]		1.235		IP(%) =	9.63%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.01
% de Material	
Grava:	62.60%
Arena:	16.55%
Finos:	20.85%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC)

Prof (m) : 0.20 - 3.00
Sondaje: PC-3
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

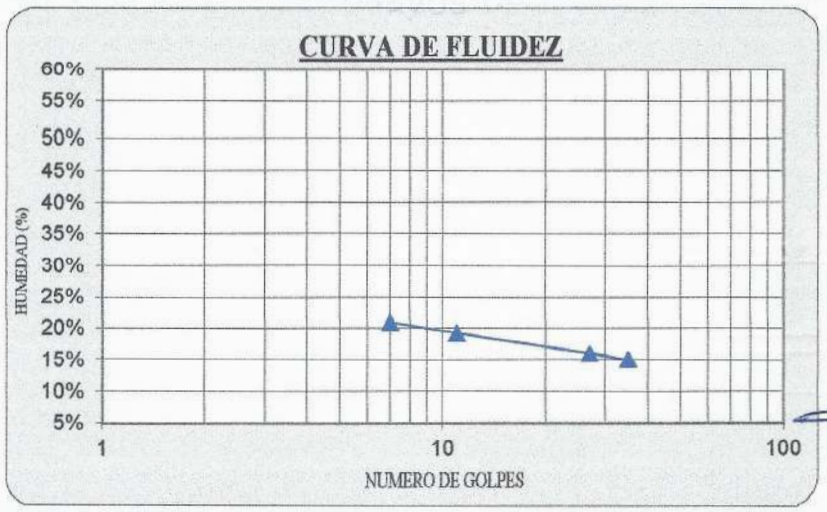
LL	LP	LC	IP
16.35%	6.72%	6.06%	9.63%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	53.88	54.26	56.13	55.21
Tara + suelo seco	48.05	48.94	51.17	50.40
Agua	5.83	5.32	4.96	4.81
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	27.85	27.54	30.87	31.80
% humedad	20.95%	19.32%	16.07%	15.13%
No. golpes	7	11	27	35
LIMITE LIQUIDO	16.35%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.57		
Tara + suelo seco	25.51	20.36		
Agua	0.20	0.21		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.03	3.07		
% humedad	6.60%	6.84%		
LIMITE PLASTICO	6.72%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CANTERA: MATERIAL EXCAVADO

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

MUESTRA:	PC3-M1
TIPO:	GC
PROFUNDIDAD (mts):	0.20 - 3.00
PESO FIOLA (g):	140.11
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	242.48
PESO FIOLA + SALES (g):	140.23
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.12
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	1200

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	**0.10 - 0.20**	**150 - 1,500**	**II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM) (MS), I(SM)(MS)**
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzzolana

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D - 3080

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

MUESTRA: PC-3, M-1

PROFUNDIDAD: 2.50 metros

SUCS: ARENA ARCILLOSA (GC)

Especimen No	Peso Volumétrico Seco (gr/cm3)	Esfuerzo Normal (kg/cm2)	Proporción de Esfuerzos	Humedad Natural (%)	Esfuerzo Corte (kg/cm2)	Humedad Saturada (%)
1	1.926	0.50	1.650	1.233	0.825	16.768
2	1.923	1.00	1.500	1.413	1.500	16.456
3	1.926	1.50	1.449	1.222	2.174	16.324

RESULTADOS:

Cohesión (kg/cm²): 0.10

Angulo de Fricción Interna (φ): 34°



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-4 (RED SANITARIA)		
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2		2.20	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
	-2.50				
3 4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

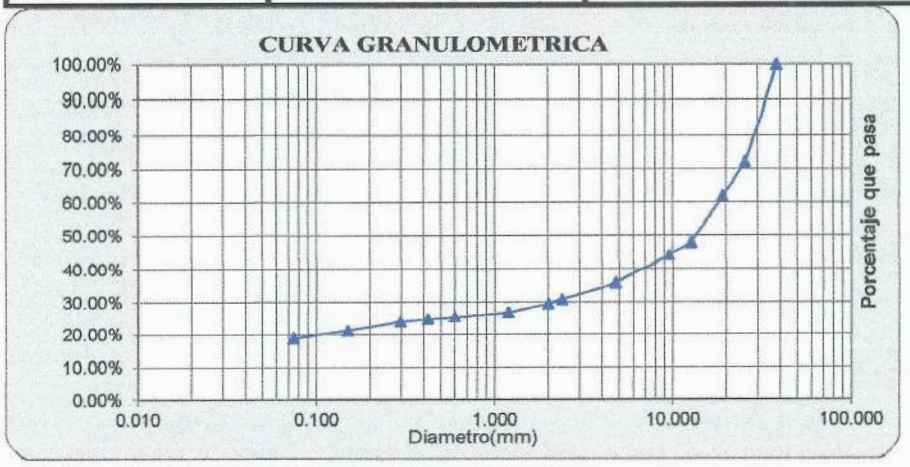
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-4**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		378.07				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1621.93				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	556.14	27.81%	27.81%	72.19%		
3/4"	19.050	202.25	10.11%	37.92%	62.08%		
1/2"	12.700	275.32	13.77%	51.69%	48.31%		
3/8"	9.525	76.13	3.81%	55.49%	44.51%		
No 4	4.760	165.36	8.27%	63.76%	36.24%		
No 8	2.381	105.47	5.27%	69.03%	30.97%		
No 10	2.000	25.21	1.26%	70.29%	29.71%		
No 16	1.191	53.21	2.66%	72.95%	27.05%		
No 30	0.595	28.20	1.41%	74.36%	25.64%		
No 40	0.420	14.20	0.71%	75.07%	24.93%		
No 50	0.296	16.98	0.85%	75.92%	24.08%		
No 100	0.149	55.02	2.75%	78.67%	21.33%		
No 200	0.074	48.44	2.42%	81.10%	18.90%		
Plato		378.07	18.90%	100.00%	0.00%	LL(%) =	16.15%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	7.07%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.39%
AASHTO		A-2-4 [0]		0.871		IP(%) =	9.07%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.48
% de Material	
Grava:	63.76%
Arena:	17.34%
Finos:	18.90%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 | Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU | Sondaje: PC-4

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC) | Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

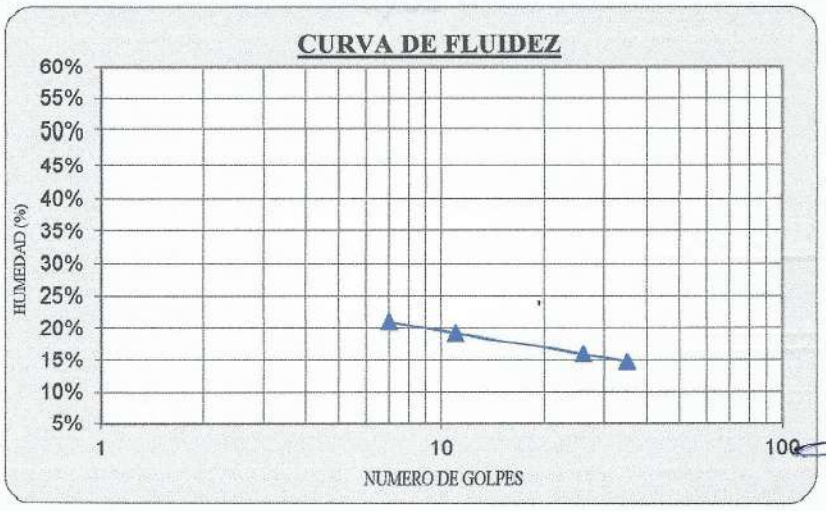
LL	LP	LC	IP
16.15%	7.07%	6.39%	9.07%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	46.60	54.28	56.13	64.19
Tara + suelo seco	42.00	48.95	51.19	58.30
Agua	4.60	5.33	4.94	5.89
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	21.80	27.55	30.89	39.70
% humedad	21.11%	19.35%	15.99%	14.83%
No. goipes	7	11	26	35
LIMITE LIQUIDO	16.15%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.57		
Tara + suelo seco	25.50	20.35		
Agua	0.21	0.22		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.02	3.06		
% humedad	6.95%	7.19%		
LIMITE PLASTICO	7.07%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-5 (RED SANITARIA)		
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2		2.20	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
	-2.50				
3 4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

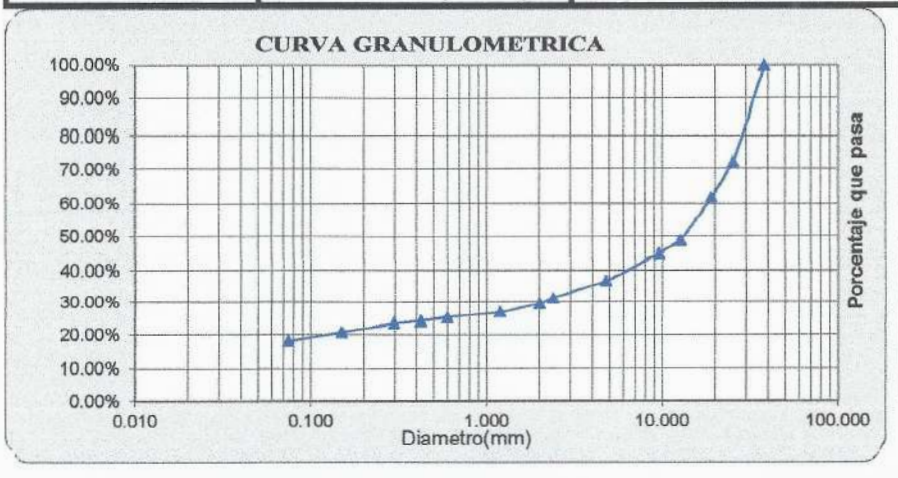
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-5**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		362.95				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1637.05				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	552.20	27.61%	27.61%	72.39%		
3/4"	19.050	208.36	10.42%	38.03%	61.97%		
1/2"	12.700	262.41	13.12%	51.15%	48.85%		
3/8"	9.525	78.11	3.91%	55.05%	44.95%		
No 4	4.760	162.14	8.11%	63.16%	36.84%		
No 8	2.381	110.44	5.52%	68.68%	31.32%		
No 10	2.000	35.98	1.80%	70.48%	29.52%		
No 16	1.191	52.66	2.63%	73.12%	26.89%		
No 30	0.595	32.14	1.61%	74.72%	25.28%		
No 40	0.420	21.20	1.06%	75.78%	24.22%		
No 50	0.296	15.02	0.75%	76.53%	23.47%		
No 100	0.149	53.25	2.66%	79.20%	20.80%		
No 200	0.074	53.14	2.66%	81.85%	18.15%		
Plato		362.95	18.15%	100.00%	0.00%	LL(%) =	16.13%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.91%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.24%
AASHTO		A-2-4 [0]		0.728		IP(%) =	9.22%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.26
% de Material	
Grava:	63.16%
Arena:	18.69%
Finos:	18.15%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC)

Prof (m) : 0.30 - 2.50
Sondaje: PC-5
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

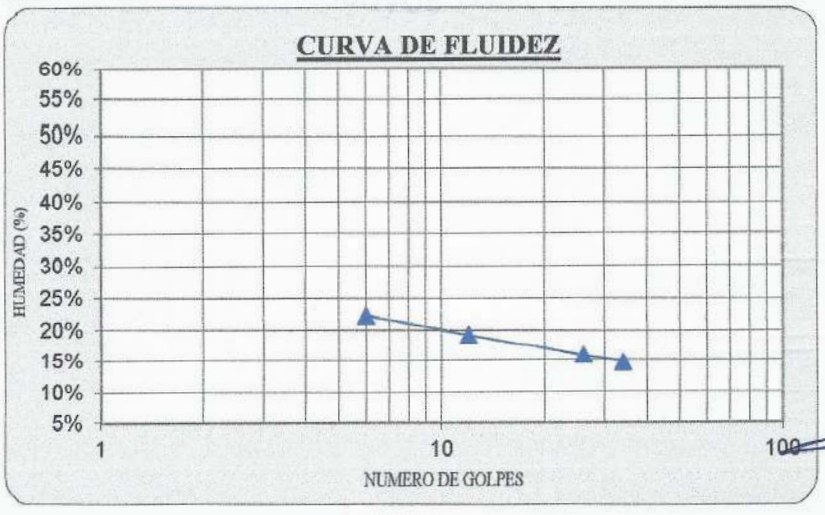
LL	LP	LC	IP
16.13%	6.91%	6.24%	9.22%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	52.98	54.27	56.12	64.06
Tara + suelo seco	47.00	48.95	51.19	58.20
Agua	5.98	5.32	4.93	5.86
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	26.80	27.55	30.89	39.60
% humedad	22.31%	19.31%	15.96%	14.80%
No. golpes	6	12	26	34
LIMITE LIQUIDO	16.13%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.56		
Tara + suelo seco	25.50	20.35		
Agua	0.21	0.21		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.02	3.06		
% humedad	6.95%	6.86%		
LIMITE PLASTICO	6.91%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-6 (CAS-2)		
	-0.35	0.35	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2	-2.50	2.15	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
3 4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.35 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-6**
CLASE DE SUELO:	**ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		121.20				Límites	
Peso Tamizado (gr)		78.80				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
No 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 8	2.381	1.19	0.60%	0.60%	99.41%		
No 10	2.000	0.42	0.21%	0.81%	99.20%		
No 16	1.191	1.34	0.67%	1.48%	98.53%		
No 30	0.595	2.83	1.42%	2.89%	97.11%		
No 40	0.420	1.77	0.89%	3.78%	96.23%		
No 50	0.296	2.09	1.05%	4.82%	95.18%		
No 100	0.149	16.14	8.07%	12.89%	87.11%		
No 200	0.074	53.02	26.51%	39.40%	60.60%		
Plato		121.20	60.60%	100.00%	0.00%	LL(%) =	20.74%
Sumatoria		200.00	100.00%			LP(%) =	9.88%
SUCS		CL		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	8.56%
AASHTO		A-6 [6]		8.398		IP(%) =	10.86%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	-
% de Material	
Grava:	0.00%
Arena:	39.40%
Finos:	60.60%

HUERTAS INGENIEROS SA
Ing. José Antonio Huertas Mar
CIP. 148185

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 — Prof (m) : 0.35 - 2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU — Sondaje: PC-6

CLASE DE SUELO: ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA (CL) — Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

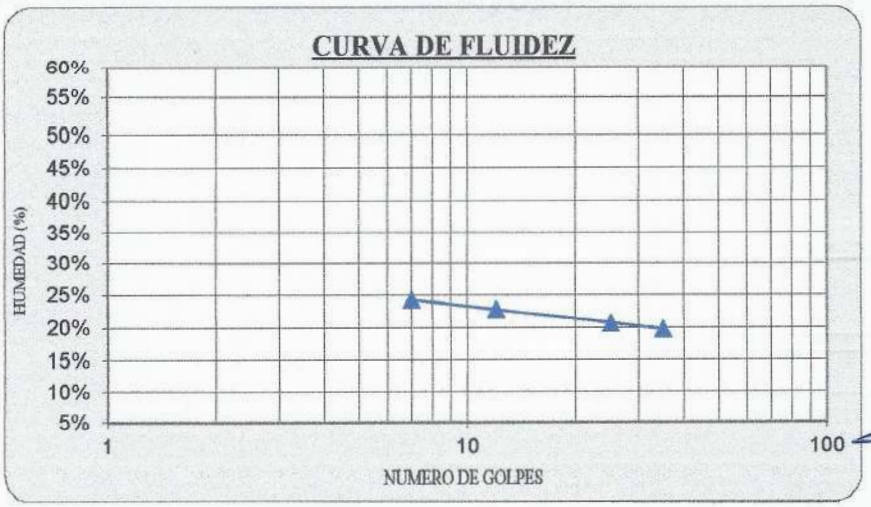
LL	LP	LC	IP
20.74%	9.88%	8.56%	10.86%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	54.55	55.79	56.69	60.17
Tara + suelo seco	47.85	48.71	50.22	53.30
Agua	6.70	7.08	6.47	6.87
Peso de la tara	20.20	17.60	19.02	18.60
Peso del suelo seco	27.65	31.11	31.20	34.70
% humedad	24.24%	22.76%	20.74%	19.81%
No. golpes	7	12	25	35
LIMITE LIQUIDO	20.74%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	23.39	22.98		
Tara + suelo seco	23.11	22.68		
Agua	0.28	0.30		
Peso de la tara	20.20	19.72		
Peso del suelo seco	2.91	2.96		
% humedad	9.62%	10.14%		
LIMITE PLASTICO	9.88%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CALICATA PC-7 (RED SANITARIA)

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
	-0.25	0.25	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1		2.25	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
2					
	-2.50				
3					
4					
5					
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

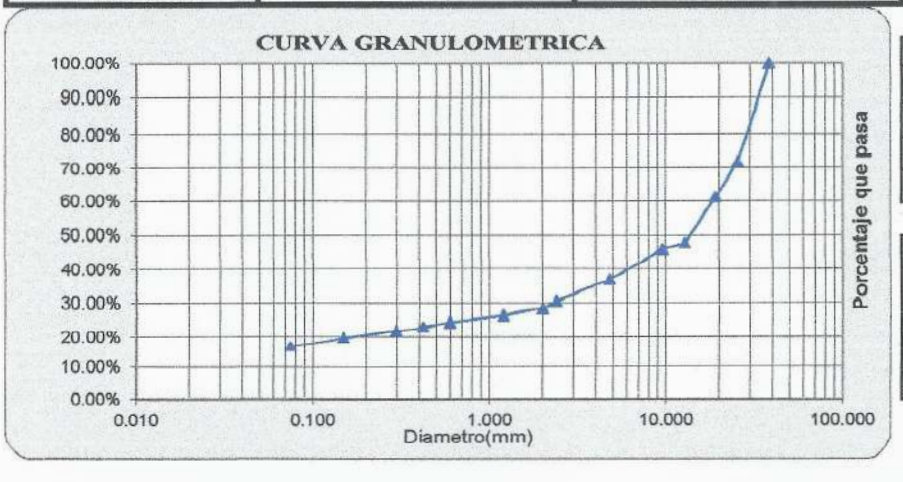
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.25 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-7**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		336.21				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1663.79				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	558.32	27.92%	27.92%	72.08%		
3/4"	19.050	214.25	10.71%	38.63%	61.37%		
1/2"	12.700	272.12	13.61%	52.23%	47.77%		
3/8"	9.525	35.69	1.78%	54.02%	45.98%		
No 4	4.760	183.25	9.16%	63.18%	36.82%		
No 8	2.381	125.14	6.26%	69.44%	30.56%		
No 10	2.000	42.12	2.11%	71.54%	28.46%		
No 16	1.191	39.25	1.96%	73.51%	26.49%		
No 30	0.595	38.25	1.91%	75.42%	24.58%		
No 40	0.420	29.21	1.46%	76.88%	23.12%		
No 50	0.296	25.21	1.26%	78.14%	21.86%		
No 100	0.149	42.65	2.13%	80.27%	19.73%		
No 200	0.074	58.33	2.92%	83.19%	16.81%		
Plato		336.21	16.81%	100.00%	0.00%	LL(%) =	15.93%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.74%
SUCS		GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.11%
AASHTO		A-2-4 [0]		0.699		IP(%) =	9.18%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	13.74
% de Material	
Grava:	63.18%
Arena:	20.01%
Finos:	16.81%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC)

Prof (m) : 0.25 - 2.50
Sondaje: PC-7
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

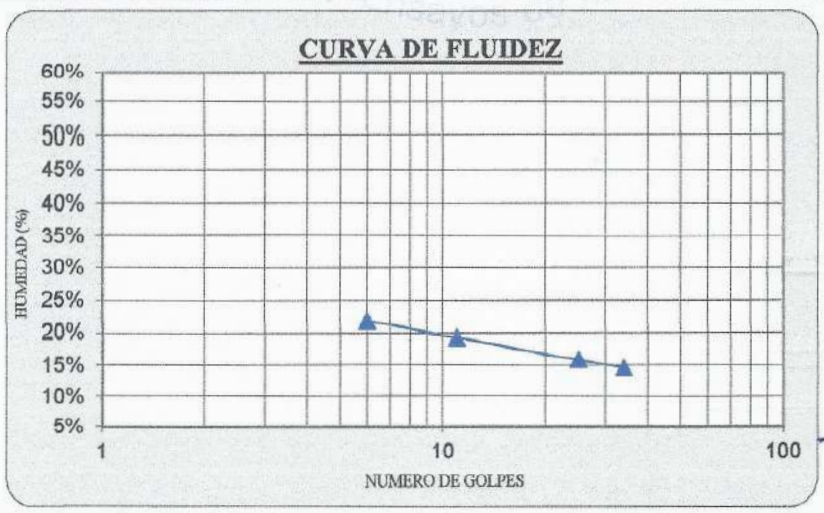
LL	LP	LC	IP
15.93%	6.74%	6.11%	9.18%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	52.60	54.27	56.11	52.54
Tara + suelo seco	46.80	48.95	51.19	48.20
Agua	5.80	5.32	4.92	4.34
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	26.60	27.55	30.89	29.60
% humedad	21.81%	19.31%	15.93%	14.66%
No. golpes	6	11	25	34
LIMITE LIQUIDO	15.93%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.71	20.55		
Tara + suelo seco	25.50	20.35		
Agua	0.21	0.20		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.02	3.06		
% humedad	6.95%	6.54%		
LIMITE PLASTICO	6.74%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 146106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-8 (POZO DE CAPTACION DE AGUA)					
	-0.20	0.20	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2		2.30	ARCILLA MEDIANAMENTE PLASTICA, COLOR MARRON OSCURO, ESTADO DE CONSISTENCIA SEMI SUAVE, ESTRUCTURA TIPO COHESIVA, PARCIALMENTE HUMEDA, PARTICULAS DE FORMA ACICULAR	(CL)	
	-2.50				
3 4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

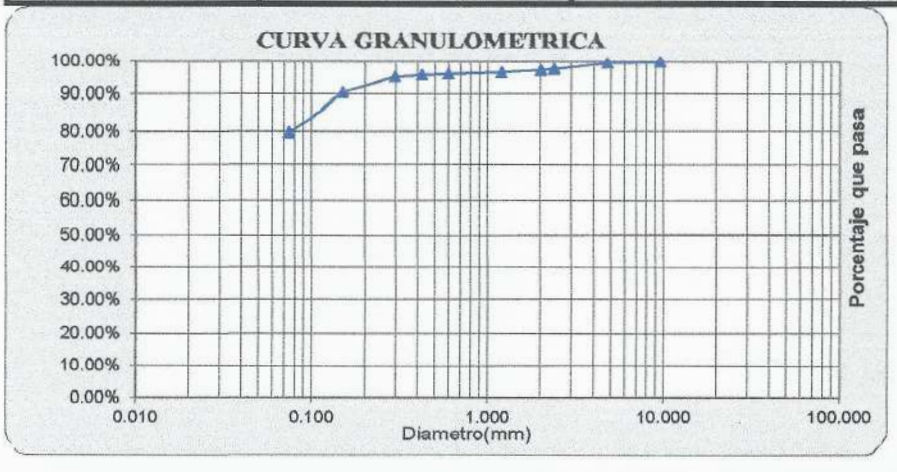
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.20 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-8**
CLASE DE SUELO:	**ARCILLA MEDIANAMENTE PLASTICA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		159.30				Límites	
Peso Tamizado (gr)		40.70				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 4	4.760	0.89	0.45%	0.45%	99.56%		
No 8	2.381	3.83	1.92%	2.36%	97.64%		
No 10	2.000	0.52	0.26%	2.62%	97.38%		
No 16	1.191	1.40	0.70%	3.32%	96.68%		
No 30	0.595	0.99	0.50%	3.82%	96.19%		
No 40	0.420	0.68	0.34%	4.16%	95.85%		
No 50	0.296	0.82	0.41%	4.57%	95.44%		
No 100	0.149	9.86	4.93%	9.50%	90.51%		
No 200	0.074	21.71	10.86%	20.35%	79.65%		
Plato		159.30	79.65%	100.00%	0.00%	LL(%) =	39.10%
Sumatoria		200.00	100.00%			LP(%) =	14.39%
SUCS		CL		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	10.39%
AASHTO		A-6	(14)	8.693		IP(%) =	24.72%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	-
% de Material	
Grava:	0.45%
Arena:	19.91%
Finos:	79.65%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marte
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARCILLA MEDIANAMENTE PLASTICA (CL)

Prof (m) : 0.20 - 2.50
Sondaje: PC-8
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

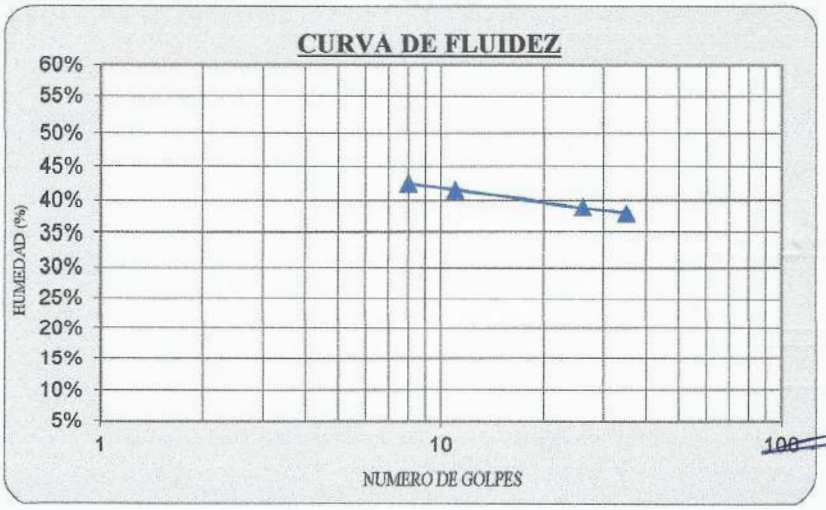
LL	LP	LC	IP
39.10%	14.39%	10.39%	24.72%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	56.98	55.53	56.81	57.27
Tara + suelo seco	46.00	44.39	46.21	46.60
Agua	10.98	11.14	10.60	10.67
Peso de la tara	20.20	17.60	19.02	18.60
Peso del suelo seco	25.80	26.79	27.19	28.00
% humedad	42.54%	41.58%	38.98%	38.09%
No. golpes	8	11	26	35
LIMITE LIQUIDO	39.10%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	23.40	22.96		
Tara + suelo seco	23.00	22.55		
Agua	0.40	0.41		
Peso de la tara	20.20	19.72		
Peso del suelo seco	2.80	2.83		
% humedad	14.29%	14.49%		
LIMITE PLASTICO	14.39%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-9 (EMISOR CARRETERA A TRAVÉS DE CHACRAS)					
	-0.35	0.35	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2		2.15	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GC)	
	-2.50				
3 4 5 6 7 8			**NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

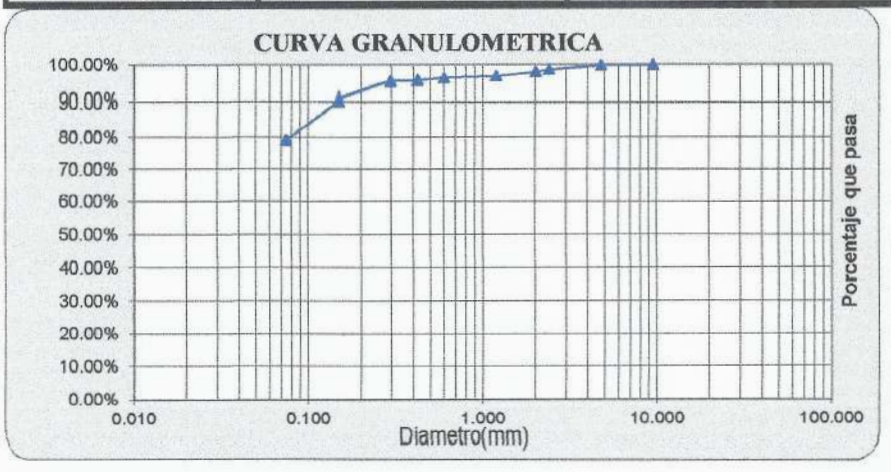
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.35 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-9**
CLASE DE SUELO:	**ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		158.75				Límites	
Peso Tamizado (gr)		41.25				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 4	4.760	0.58	0.29%	0.29%	99.71%		
No 8	2.381	2.45	1.23%	1.52%	98.49%		
No 10	2.000	1.52	0.76%	2.28%	97.73%		
No 16	1.191	2.65	1.33%	3.60%	96.40%		
No 30	0.595	1.02	0.51%	4.11%	95.89%		
No 40	0.420	1.44	0.72%	4.83%	95.17%		
No 50	0.296	0.58	0.29%	5.12%	94.88%		
No 100	0.149	8.36	4.18%	9.30%	90.70%		
No 200	0.074	22.65	11.33%	20.63%	79.38%		
Plato		158.75	79.38%	100.00%	0.00%	LL(%) =	26.47%
Sumatoria		200.00	100.00%			LP(%) =	14.21%
SUCS		CL		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	11.85%
AASHTO		A-6	(9)	9.214		IP(%) =	12.26%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	-
% de Material	
Grava:	0.29%
Arena:	20.34%
Finos:	79.38%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CANTERA: MATERIAL IN SITU

CLASE DE SUELO: ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA (CL)

Prof (m) : 0.35 - 2.50
Sondaje: PC-9
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

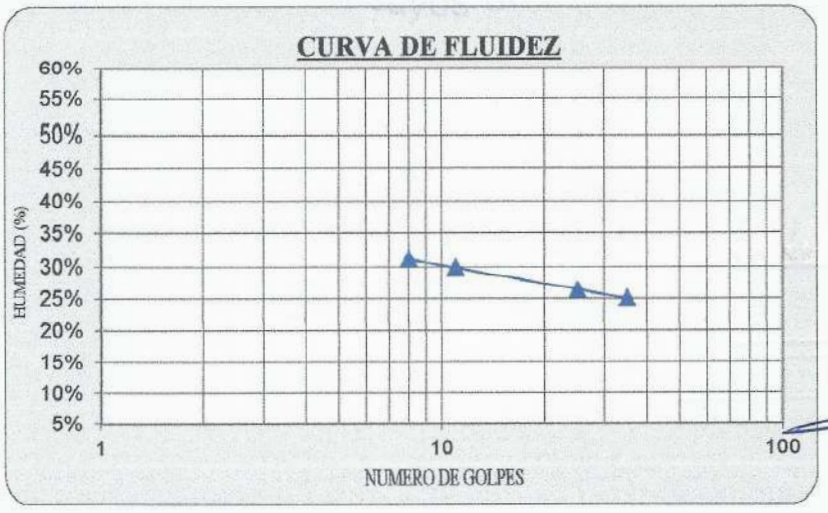
LL	LP	LC	IP
26.47%	14.21%	11.85%	12.26%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	56.94	55.53	56.81	69.53
Tara + suelo seco	48.20	46.80	48.90	59.32
Agua	8.74	8.73	7.91	10.21
Peso de la tara	20.20	17.60	19.02	18.60
Peso del suelo seco	28.00	29.20	29.88	40.72
% humedad	31.23%	29.90%	26.47%	25.07%
No. golpes	8	11	25	35
LIMITE LIQUIDO	26.47%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	23.40	22.95		
Tara + suelo seco	23.00	22.55		
Agua	0.40	0.40		
Peso de la tara	20.20	19.72		
Peso del suelo seco	2.80	2.83		
% humedad	14.29%	14.13%		
LIMITE PLASTICO	14.21%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-10 (TUBERIA DE IMPULSION)		
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1	NAF	2.20	ARCILLA MEDIANAMENTE PLASTICA, COLOR MARRON OSCURO, ESTADO DE CONSISTENCIA SEMI SUAVE, ESTRUCTURA TIPO COHESIVA, PARCIALMENTE HUMEDA, PARTICULAS DE FORMA ACICULAR	(CL)	
2	-2.50				
3					
4					
5					
6			**NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -1.50 METROS**		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

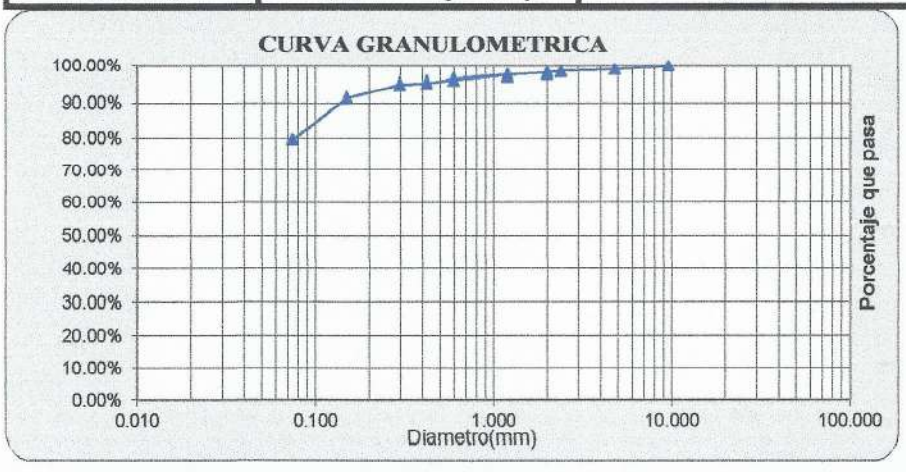
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-10**
CLASE DE SUELO:	**ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		159.41				Límites	
Peso Tamizado (gr)		40.59				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 4	4.760	2.14	1.07%	1.07%	98.93%		
No 8	2.381	1.02	0.51%	1.58%	98.42%		
No 10	2.000	0.80	0.40%	1.98%	98.02%		
No 16	1.191	1.25	0.63%	2.61%	97.40%		
No 30	0.595	2.06	1.03%	3.64%	96.37%		
No 40	0.420	1.75	0.88%	4.51%	95.49%		
No 50	0.296	0.66	0.33%	4.84%	95.16%		
No 100	0.149	7.26	3.63%	8.47%	91.53%		
No 200	0.074	23.65	11.83%	20.30%	79.71%		
Plato		159.41	79.71%	100.00%	0.00%	LL(%) =	26.45%
Sumatoria		200.00	100.00%			LP(%) =	14.57%
SUCS		**CL**		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	12.19%
AASHTO		**A-6**	**(9)**	**16.472**		IP(%) =	11.88%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	-
% de Material	
Grava:	1.07%
Arena:	19.23%
Finos:	79.71%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Marte
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARCILLA LIGERAMENTE PLASTICA (CL)

Prof (m) : 0.30 - 2.50
Sondaje: PC-10
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

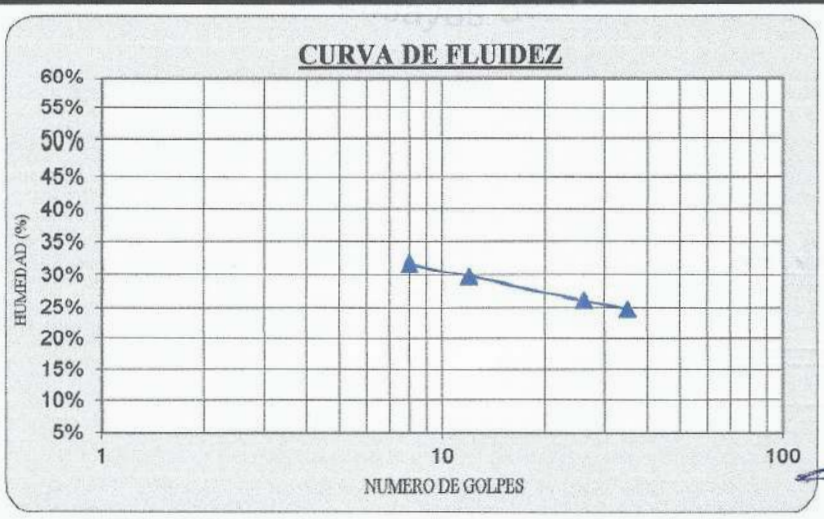
LL	LP	LC	IP
26.45%	14.57%	12.19%	11.88%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	56.68	55.53	56.81	68.04
Tara + suelo seco	47.88	46.80	48.95	58.20
Agua	8.80	8.73	7.86	9.84
Peso de la tara	20.20	17.60	19.02	18.60
Peso del suelo seco	27.68	29.20	29.93	39.60
% humedad	31.80%	29.90%	26.26%	24.86%
No. golpes	8	12	26	35
LIMITE LIQUIDO	26.45%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	23.42	22.95		
Tara + suelo seco	23.00	22.55		
Agua	0.42	0.40		
Peso de la tara	20.20	19.72		
Peso del suelo seco	2.80	2.83		
% humedad	15.00%	14.13%		
LIMITE PLASTICO	14.57%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-11 (PLANTA DE TRATAMIENTO)		
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
	NAF				
1			GRAVA ARCILLOSA UNIFORME, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(GP-GC)	
2		2.20			
	-2.50				
3					
4					
5					Excavacion a cielo abierto
6			**NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -0.80 METROS**		
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

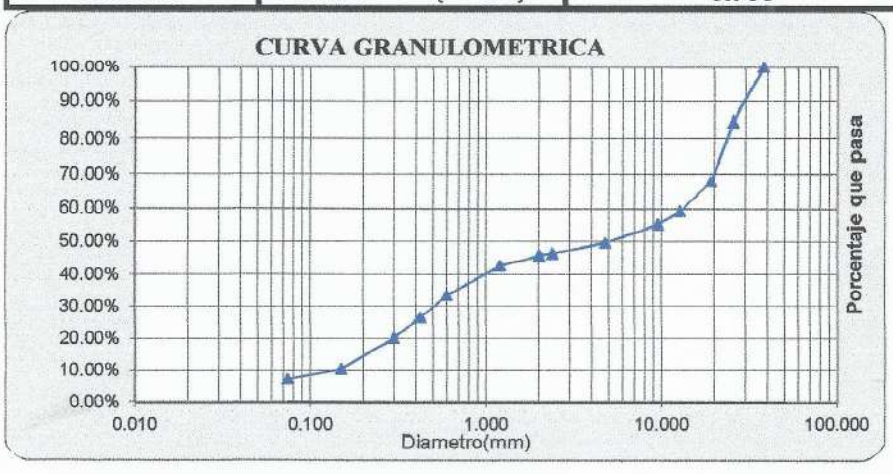
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU**	**Sondaje:**	**PC-11**
CLASE DE SUELO:	**GRAVA ARCILLOSA UNIFORME**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		2000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		148.25				Límites	
Peso Tamizado (gr)		1851.75				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	303.22	15.16%	15.16%	84.84%		
3/4"	19.050	337.19	16.86%	32.02%	67.98%		
1/2"	12.700	175.55	8.78%	40.80%	59.20%		
3/8"	9.525	78.26	3.91%	44.71%	55.29%		
No 4	4.760	109.28	5.46%	50.18%	49.83%		
No 8	2.381	68.87	3.44%	53.62%	46.38%		
No 10	2.000	12.26	0.61%	54.23%	45.77%		
No 16	1.191	59.48	2.97%	57.21%	42.79%		
No 30	0.595	185.69	9.28%	66.49%	33.51%		
No 40	0.420	141.63	7.08%	73.57%	26.43%		
No 50	0.296	125.84	6.29%	79.86%	20.14%		
No 100	0.149	194.32	9.72%	89.58%	10.42%		
No 200	0.074	60.16	3.01%	92.59%	7.41%		
Plato		148.25	7.41%	100.00%	0.00%	LL(%) =	14.15%
Sumatoria		2000.00	100.00%			LP(%) =	6.74%
SUCS		GP-GC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	6.21%
AASHTO		A-2-4 [0]		3.796		IP(%) =	7.41%



D60: (mm)	13.28
D30: (mm)	0.51
D10: (mm)	0.14
Cu:	**94.86**
Cc:	**0.14**

D50: (mm)	**4.91**
% de Material	
Grava:	**50.18%**
Arena:	**42.41%**
Finos:	**7.41%**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CANTERA: MATERIAL IN SITU

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA UNIFORME (GP-GC)

Prof (m) : 0.30 - 2.50

Sondaje: PC-11

Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

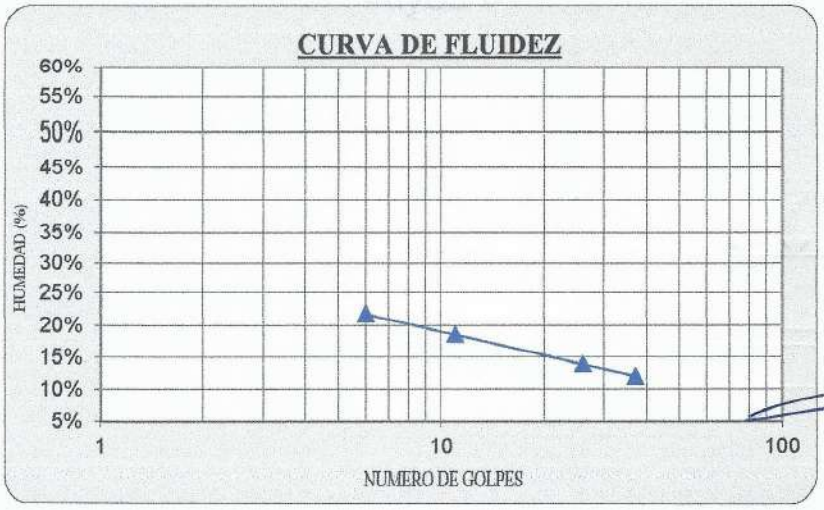
LL	LP	LC	IP
14.15%	6.74%	6.21%	7.41%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	57.49	54.00	55.53	57.25
Tara + suelo seco	50.80	48.89	51.22	53.10
Agua	6.69	5.11	4.31	4.15
Peso de la tara	20.20	21.40	20.30	18.60
Peso del suelo seco	30.60	27.49	30.92	34.50
% humedad	21.86%	18.59%	13.94%	12.03%
No. golpes	6	11	26	37
LIMITE LIQUIDO	14.15%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.70	20.56		
Tara + suelo seco	25.50	20.35		
Agua	0.20	0.21		
Peso de la tara	22.48	17.29		
Peso del suelo seco	3.02	3.06		
% humedad	6.62%	6.86%		
LIMITE PLASTICO	6.74%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CALICATA PC-12 (ZONA DE LAGUNAS)

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2	-2.50	2.20	ARENA ARCILLOSA UNIFORME, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SC)	
3 4 5 6 7 8			**NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -0.80 METROS**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

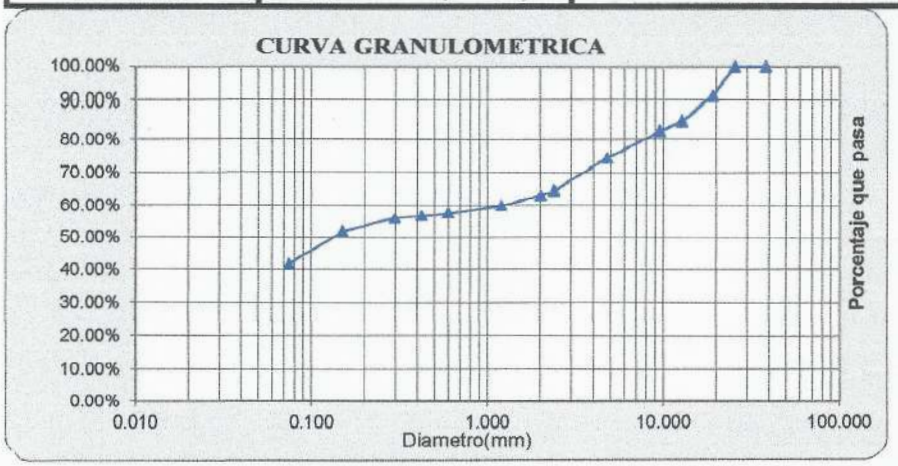
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU (zona de lagunas)**	**Sondaje:**	**PC-12**
CLASE DE SUELO:	**ARENA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		500.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		207.88				Límites	
Peso Tamizado (gr)		292.12				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/4"	19.050	43.50	8.70%	8.70%	91.30%		
1/2"	12.700	29.72	5.94%	14.64%	85.36%		
3/8"	9.525	14.00	2.80%	17.44%	82.56%		
No 4	4.760	40.05	8.01%	25.45%	74.55%		
No 8	2.381	48.87	9.77%	35.23%	64.77%		
No 10	2.000	6.75	1.35%	36.58%	63.42%		
No 16	1.191	17.35	3.47%	40.05%	59.95%		
No 30	0.595	12.05	2.41%	42.46%	57.54%		
No 40	0.420	4.15	0.83%	43.29%	56.71%		
No 50	0.296	4.28	0.86%	44.14%	55.86%		
No 100	0.149	19.90	3.98%	48.12%	51.88%		
No 200	0.074	51.50	10.30%	58.42%	41.58%		
Plato		207.88	41.58%	100.00%	0.00%	LL(%) =	25.54%
Sumatoria		500.00	100.00%			LP(%) =	15.63%
SUCS		SC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	13.39%
AASHTO		A-4 [1]		3.796		IP(%) =	9.91%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	0.14
% de Material	
Grava:	25.45%
Arena:	32.97%
Finos:	41.58%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

CANTERA: MATERIAL IN SITU (zona de lagunas)

CLASE DE SUELO: ARENA ARCILLOSA (SC)

Prof (m) : 0.30 - 2.50

Sondaje: PC-12

Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

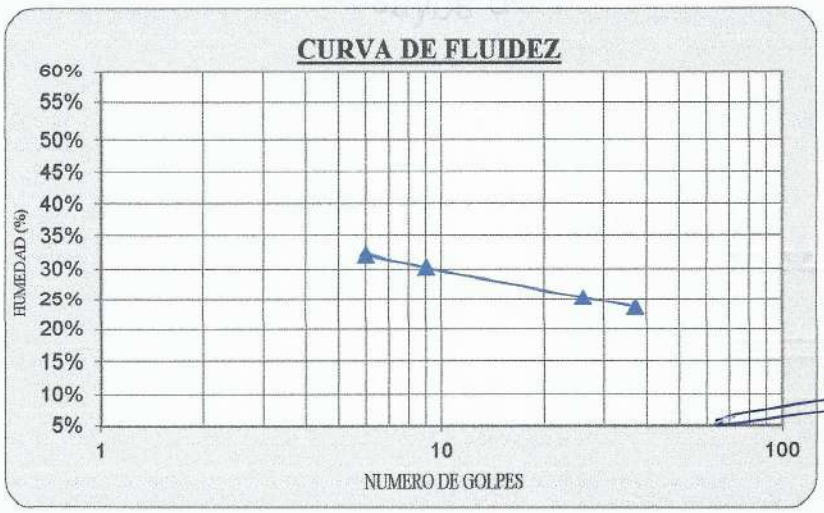
LL	LP	LC	IP
25.54%	15.63%	13.39%	9.91%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	60.66	51.03	57.58	61.28
Tara + suelo seco	50.80	43.18	50.48	53.10
Agua	9.86	7.85	7.10	8.18
Peso de la tara	20.20	17.29	22.48	18.60
Peso del suelo seco	30.60	25.89	28.00	34.50
% humedad	32.22%	30.32%	25.36%	23.71%
No. golpes	6	9	26	37
LIMITE LIQUIDO	25.54%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	24.49	27.51		
Tara + suelo seco	23.95	26.90		
Agua	0.54	0.61		
Peso de la tara	20.38	23.12		
Peso del suelo seco	3.57	3.78		
% humedad	15.13%	16.14%		
LIMITE PLASTICO	15.63%			



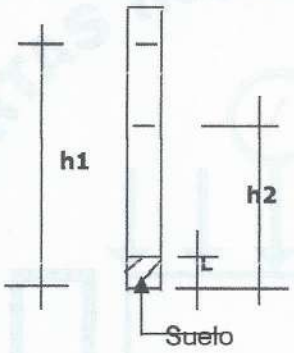
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
ZONA: LAGUNAS
MUESTRA: C-12, M-1 (ZONA DE LAGUNAS)
PROFUNDIDAD: 1.50 metros
SUCS: LIMO MEDIANAMENTE PLASTICO (ML)

PRUEBA DE PERMEABILIDAD

EQUIPO: TUBO PLASTICO 2" DE DIAMETRO, Longitud = 50 cm, transparente



MUESTRA	C-12, M-1
TIPO:	SC
PROFUNDIDAD (mts)	1.50
ALTURA INICIAL DEL AGUA cm, (h1).	45.00
ALTURA FINAL DEL AGUA cm, (h2)	32.00
LONGITUD DE LA MUESTRA cm, (L)	8.00
TIEMPO PROMEDIO CINCO MEDICIONES, seg, (t)	130000.00
k = 2.3 L/t log (h1/h2), cm/seg	**2.10E-05**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
			CALICATA PC-13 (ZONA DE LAGUNAS)		
	-0.30	0.30	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
1 2	-2.50	2.20	ARENA ARCILLOSA UNIFORME, COLOR BEIGE OSCURO ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SC)	
3 4 5 6 7 8			**NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -0.80 METROS**		Excavacion a cielo abierto

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martelli
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

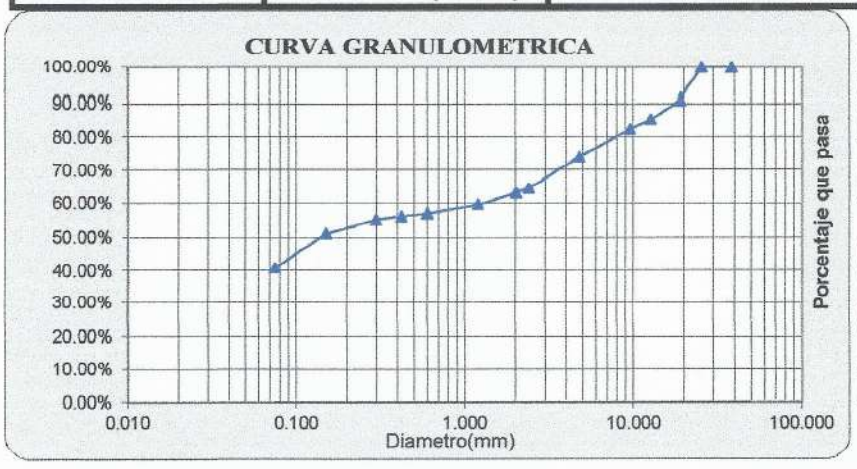
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018 Prof (m) : 0.30 - 2.50

CANTERA:	**MATERIAL IN SITU (zona de lagunas)**	**Sondaje:**	**PC-13**
CLASE DE SUELO:	**ARENA ARCILLOSA**	**Muestra:**	**M-1**

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		500.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		204.50				Límites	
Peso Tamizado (gr)		295.50				Superior	inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/4"	19.050	44.05	8.81%	8.81%	91.19%		
1/2"	12.700	28.55	5.71%	14.52%	85.48%		
3/8"	9.525	15.26	3.05%	17.57%	82.43%		
No 4	4.760	41.15	8.23%	25.80%	74.20%		
No 8	2.381	47.95	9.59%	35.39%	64.61%		
No 10	2.000	6.93	1.39%	36.78%	63.22%		
No 16	1.191	18.02	3.60%	40.38%	59.62%		
No 30	0.595	12.85	2.57%	42.95%	57.05%		
No 40	0.420	4.32	0.86%	43.82%	56.18%		
No 50	0.296	4.29	0.86%	44.67%	55.33%		
No 100	0.149	20.01	4.00%	48.68%	51.32%		
No 200	0.074	52.12	10.42%	59.10%	40.90%		
Plato		204.50	40.90%	100.00%	0.00%	LL(%) =	25.36%
Sumatoria		500.00	100.00%			LP(%) =	15.67%
SUCS		SC		Contenido de humedad (%)		LC(%) =	13.47%
AASHTO		A-4	[1]	3.249		IP(%) =	9.68%



D60: (mm)	-
D30: (mm)	-
D10: (mm)	-
Cu:	-
Cc:	-

D50: (mm)	0.14
% de Material	
Grava:	25.80%
Arena:	33.30%
Finos:	40.90%

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
CANTERA: MATERIAL IN SITU (zona de lagunas)
CLASE DE SUELO: ARENA ARCILLOSA (SC)

Prof (m) : 0.30 - 2.50
Sondaje: PC-13
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

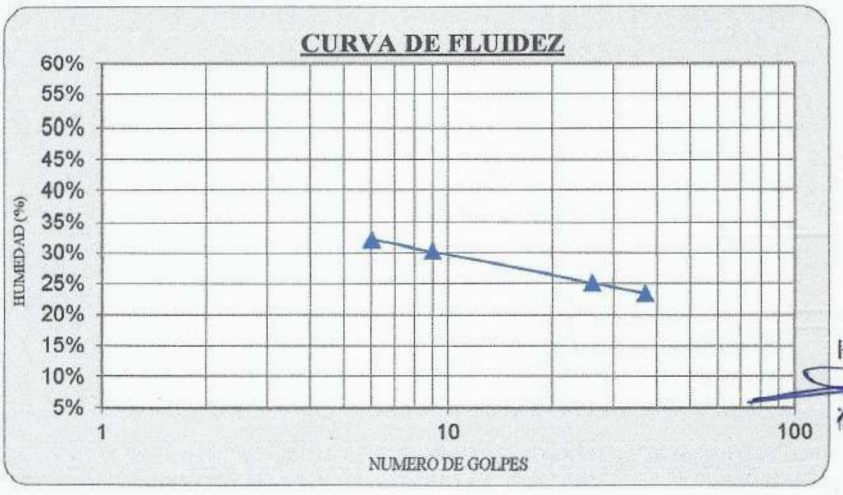
LL	LP	LC	IP
25.36%	15.67%	13.47%	9.68%

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	60.67	52.05	55.56	61.19
Tara + suelo seco	50.80	44.20	48.50	53.10
Agua	9.87	7.85	7.06	8.09
Peso de la tara	20.20	18.30	20.45	18.60
Peso del suelo seco	30.60	25.90	28.05	34.50
% humedad	32.27%	30.31%	25.17%	23.46%
No. golpes	6	9	26	37
LIMITE LIQUIDO	25.36%			

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	25.50	27.50		
Tara + suelo seco	24.96	26.89		
Agua	0.54	0.61		
Peso de la tara	21.40	23.12		
Peso del suelo seco	3.56	3.77		
% humedad	15.17%	16.18%		
LIMITE PLASTICO	15.67%			



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

ZONA: LAGUNAS

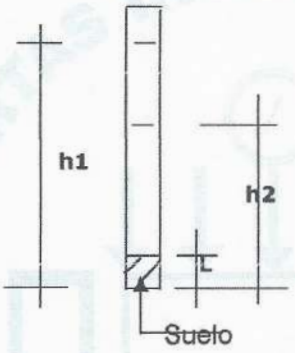
MUESTRA: C-13, M-1 (ZONA DE LAGUNAS)

PROFUNDIDAD: 1.50 metros

SUCS: LIMO MEDIANAMENTE PLASTICO (ML)

PRUEBA DE PERMEABILIDAD

EQUIPO: TUBO PLASTICO 2" DE DIAMETRO, Longitud = 50 cm, transparente



MUESTRA	C-13, M-1
TIPO:	SC
PROFUNDIDAD (mts)	1.50
ALTURA INICIAL DEL AGUA cm, (h1).	45.00
ALTURA FINAL DEL AGUA cm, (h2)	32.00
LONGITUD DE LA MUESTRA cm, (L)	8.00
TIEMPO PROMEDIO CINCO MEDICIONES, seg, (t)	130010.00
k = 2.3 L/t log (h1/h2), cm/seg	**2.10E-05**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

PARAMETROS DE LOS SUELOS

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

DATOS GENERALES:

SUELO IDENTIFICADO: GC (GRAVA ARCILLOSA)

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.20 m DEL TERRENO ESTUDIADO

1) Densidad Relativa (Dr) y Angulo de fricción (ϕ)

Dr(%) = 11.7 + 0.76(222Ncampo + 1600 - 7.68 G'o - 50Cu^2)^0.50

Ncampo =	32	
G'o =	26.49	kN/m²
Cu =	4	
Ncorr =	32	

Dr(%) =	**78**	**%**

ϕ1 = 27.1 + 0.3 Ncorr -0.00054Ncorr^2

ϕ2 = (20Ncorr)^1/2 + 20

ϕ1 =	**36**	**grados**
ϕ2 =	**45**	**grados**

2) CONSTANTE DE BALASTO (Ks)

Ks = q/St kg/cm³

q = Esfuerzo Transmitido
St = Asentamiento

Ks = 1.39 kg/cm³

3) MODULOS DINAMICOS:

E = 5* (N+15)

N= 32

E= 235 kg/cm²

G= E/2*(1+v)

v= 0.35

G= 87 kg/cm²

4) VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE (Vs)

Vs = 84*N^0. m/seg

N = 32

Vs = 246 m/seg

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA POR CORTE EN CIMIENTOS CORRIDOS Y CUADRADOS

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
UBICACIÓN: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018
SUELO IDENTIFICADO: GC (GRAVA ARCILLOSA)
DESARROLLO: A PARTIR DE -0.20 m DEL TERRENO ESTUDIADO

CIMENTACION CORRIDA (DESDE NIVEL DE VEREDA):

FORMULA: qa = [0.5 & B N& + c Nc + & Df Nq] 1/F

Donde:

&1 (ton/m3) =		0.95	
&2 (ton/m3) =		0.95	
B (mts) =		1.00	
c (ton/m2) =		1.00	
φ (grados)=	34		
N& =	tg^5(θ)	θ = (45+φ/2)	
Nc =	2tg^3(θ) + 2tg(θ)		
Nq =	tg^4(θ)		
Df (mts) =		2.00	
F =		3.00	
N& =		24	
Nc =		17	
Nq =		13	
qa (ton/m2) =		**17.34**	**1.73 kg/cm²**

CIMENTACION CUADRADA (DESDE NIVEL DE VEREDA):

FORMULA: qa = [0.42 & B N& + 1,2 c Nc + & Df Nq] 1/F

B (mts) =	6.00	
Df (mts) =	2.00	
qa (ton/m2) =	**33.53**	**3.35 kg/cm²**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

ASENTAMIENTO INMEDIATO EN ARENAS

ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

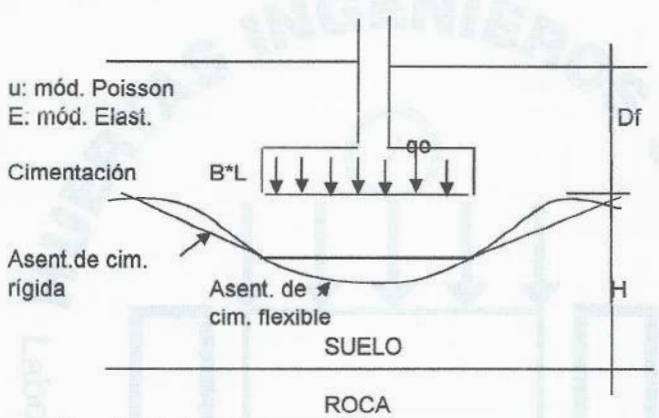
UBICACION: VILLA SAN ISIDRO, SAN RAMON, MARISCAL CASTILLA, JORGE CHAVEZ - GUADALUPE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, FEBRERO DE 2018

SUELO IDENTIFICADO: GC (GRAVA ARCILLOSA)

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.20 m DEL TERRENO ESTUDIADO

ASENTAMIENTO INMEDIATO



Si Df = 0 y H = ∞; Cimentación Flexible

$Se = \frac{B\ qo\ (1-u^2)\ \alpha/2}{E}$ (Esquina de la cimentación flexible)

$Se = \frac{B\ qo\ (1-u^2)\ \alpha}{E}$ (Centro de la cimentación flexible)

$Se = \frac{0.80\ B\ qo\ (1-u^2)\ \alpha}{E}$ (Centro de la cimentación rígida)

Donde:

$\alpha = 1/\pi\ \{ \ln((1+m^2)^{1/2} + m)/((1+m^2)^{1/2}-m)) + m \ln((1+m^2)^{1/2}+1)/((1+m^2)^{1/2}-1))\}$

m = L/B

B = ancho de la cimentación E = módulo de Elasticidad qo = esfuerzo transmitido

L = longitud de la cimentación u = módulo de Poissoón

PARA LA CIMENTACION CUADRADA

B (cm):	600
L (cm):	600
m :	1
qa (kg/cm²) :	1.20
u :	0.35
E (kg/cm²):	235
α :	1.12

Se (cm) flex. esq:	1.509
Se (cm) flex. cent:	3.017
Se (cm) rígida :	**2.414**

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

CALICATAS: C.P. VILLA SAN ISIDRO

C-1 CASETA DE POZO TUBULAR





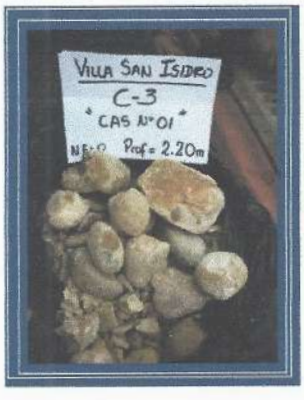
C-2 TANQUE ELEVADO





C-3 CAS N°01





C-4 RED ALCANTARILLADO

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148104





C-5 RED ALCANTARILLADO





C-6 RED ALCANTARILLADO





CALICATAS: C.P. MARISCAL CASTILLA

C-1 RED ALCANTARILLADO

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106





C-2 RED ALCANTARILLADO





C-4 TANQUE ELEVADO





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

C-5 RED ALCANTARILLADO





C-6 RED ALCANTARILLADO





C-7 RED ALCANTARILLADO





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

CALICATAS: EMISOR

C – 1 EMISOR





C – 2 EMISOR





C – 3 EMISOR





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martel
CIP. 148106

C – 4 EMISOR







CALICATAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

C - 1







C - 2

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106









CALICATAS: JORGE CHAVEZ

C-3 CAS N°02





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148106

CALICATA: SAN RAMON

C-1 RED ALCANTARILLADO





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. José Antonio Huertas Martell
CIP. 148105

ANEXO 04

PADRÓN DE BENEFICIARIOS

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
01	Petter Grimmer.	000131361	5	
02	Alejandro Vásquez Vilchez		4	
03	Cindy Vásquez Miranda.	46249519	5	
04	Carmen Cruz Castañeda	19260114	6	
05	Maura Cieza Miranda	19214616	6	
06	Maria Muñoz Olano	19250233	5	
07	Aurora Chanduco Arce	19217265	3	
08	Maria Consuelo Cabanillas Mejia	19217289	2	
09	Juan Carlos Arce Cabanillas		4	
10	Edilberto Arce Cabanillas	19196997	4	
11	Maura Castañeda Ventura	40083784	7	
12	Perpetua Ventura Obando	19196495	4	
13	Olivia Leonor Muñoz de Osorio	19258180	5	
14	Roila Cruz Salazar.	19214078	6	
15	Grimaldo Zelada Palacios	19236159	8	
16	Blanca Violeta Vásquez Alva	19261239	6	
17	Reymerio Mondragón Romero	27973205	9	
18	Sisminda Mondragón Pancar	43045284	4	
19	Bernardina Carrera Cruzado	19257166	7	
20	Timoteo Alva Silva.	26684551	6	
21	Juana Chanduco Arce	19198049	3	
22	Francisco Huaman Nazco.		6	
23	Marcelo Sanchez Monsefú	27965911	7	
24	Julia Galvez Ortiz	19212690	6	
25	Juan Chavarry Correa.	19214620	5	
26	Nicolas Gilberto Quispe Saldaña	19219049.	4	
27	Sulsa Rosaliza Quispe Elias	19324796	5	
28	Isabel Margarita Quispe Elias	19322227	6	
29	Mariexuz Quispe Elias	45049700	5	
30	Maria España Elias Rojas	19328920	8	
31	Segundo Felipe Sanchez Abanto	19219047	4	
32	Manuel Sanchez Elias	17251193	4	

Marcos Antonio Mejia 2.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe R. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
33	Jhoan Salcedo Cotrina	40553468	5	
34	Rosa Lozano Lingan	80237832	6	
35	Hilda Abanto de Vásquez	19216830	4	
36	Augusto Paucar Cotrina	09457054	5	
37	Humberto Mendoza Cabrera	19250436	4	
38	Doyser Cabanillas Palacios	19214178	8	
39	César Vásquez Izquierdo	19205793	6	
40	Alcira Altamirano Tafur	40091611	4	
41	Fredy Salcedo Altamirano	19214147	5	
42	María Tolentino Alvarado	32968215	6	
43	Cecilia Mendoza Mejía	19321857	5	
44	Angela Cordova Pinillos		3	
45	Luciola Cotrina Mondragón	19219674	5	
46	Oscar Rodriguez Terrones	19207585	4	
47	Oscar Vásquez Siban	41987425	6	
48	Martha Castañeda Serrano	40091611	8	
49	Blanca Leon Saldaña	19203281	6	
50	Lidia Leon Saldaña	19196687	5	
51	Municipalidad			- - - -
52	Nelida Murillos Flores	06953899	5	
53	Local de la I.E. 80399 (Cántigua)			- - - -
54	Rocio Castañeda Suarez	41479121	5	
55	Marilu Abanto Rodriguez	40233886	7	
56	Clemente Cabrera Perez	19217507	6	
57	Gladis Chi Alvitres		4	
58	Dolores Ventura Tintinapon	19216952	6	
59	Milagros Velasquez Ventura	19322402	5	
60	Hilda Mayory Vasquez Montoya	46304885	3	
61	Evert Vasquez Quispe	19249765	5	
62	Elvia Huamanñahuaga	19330999	6	
63	Maria Estela Hoyos	43884745	4	
64	José Guevara Saenz		7	

Marcos Antonio Mejía Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe H. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
65	Segundo Garcia Garcia		5	
66	Baltazar Briones Urbina.	19214158	4	
67	Jean Mayco Briones Mendoza	47469155	3	
68	Jhonny Cubas Terrones	80079180	6	
69	Wilder Vásquez Quezado	19251999	4	
70	Natalia Verastegui Rojas	19214189	4	
71	Jhonny Chí Albitres	19323228	7	
72	Alonso Ventura Amaya	41797103	5	
73	Franco Ventura Obando	19216893	5	
74	Carlos Altamirano Teran	19212404	6	
75	Felipe Anambal Vásquez	28061942	7	
76	Nelly Mendoza Malca.	19193809	8	
77	Susana Huaman Malca.	08304981	6	
78	Iglesia Catolica			
79	Esperanza Velásquez Hernandez	19214104	6	
80	Segundo Quevedo Velasquez	19218915	7	
81	Olinda Ramirez		5	
82	Juan Correa Ramirez	80237787	6	
83	Jorge Quispe Alcantara		4	
84	Andres Quispe Alcantara	19214619	8	
85	Fabiola Marín Leyva	19190192	6	
86	Luis Altamirano Teran	19191302	5	
87	Jesus Agustin Alayo Linarez	19198585	6	
88	Pedro Cieza Miranda.	19221050	7	
89	Josus Escobar Mendoza.	19320783	6	
90	Mariela Perez Coronel	43545667	6	
91	Elizabet Leon Vásquez	19197383	4	
92	Elelvina Revilla Vásquez	06944257	5	
93	Juan Altamirano Alayo	48084417	4	
94	Santos Navro Novoa	40739502	6	
95	Edinson Carbanillas Palacios		5	
96	Javier Salazar Salcedo	40228330	6	

Marcos Antonio Mejía Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANA
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Edwin B. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: Q.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
97	Jim Quispe Verastegui	19329690	6	
98	Concepción Elias Rojas	19198256	5	
99	Santos Correa Salazar	19219882	7	
100	Milagros Quispe Verastegui	19332863	5	
101	Cecilia Urbina Hernandez	19337570	4	
102	Rosa Sanchez Elias	19252164	5	
103	Iglesia Evangelica Cordero de Dios			
104	Walter Sanchez Elias		6	
105	Seberino Castañeda Ventura		5	
106	Miguel Vargas Elias	19215744	6	
107	Nancy Altamirano Cabanillas	80440552	6	
108	Segundo Gonzales Marín	19336733	8	
109	Editha Lorena Cabanillas Elias	21178710	4	
110	Carmen Rosa Cabanillas Elias	19337850	5	
111	Alfonso Elias Correa	19219050	7	
112	Luz Briones Mendoza	19336919	6	
113	Juana Sanchez Carlos	19192383	5	
114	Dario Cieza Salcedo		4	
115	Guillermo Castañeda Ventura		4	
116	Raquel Marin Leyva	19216923	5	
117	Maria Elsa Elias Rojas	19215759	5	
118	Quilio Manuel Ortiz Elias	80237368	6	
119	Luz Varga Elias	19254012	5	
120	Gumerciñdo Nuñez Uriol	19214077	4	
121	Sugey Vásquez Cotrina	19333398	6	
122	Melisa Manto Marín	47282191	5	
123	Irene Malca Carrera	46356697	8	
124	Lidia Sanchez Mondragón	19216970	5	
125	Jose Briones Bautista		5	
126	Mercedes Briones Mendoza		6	
127	Nancy Briones Mendoza	44052111	6	
128	Rosa Mendoza Elias	19207836	6	

Marcos Antonio Mejia 2.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. Mariscal Castilla

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: CP. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
129	Henry Vásquez Abanto	19251112	4	
130	Diana Cieza Salcedo.	41143604	6	
131	Elizabet Mendoza Mejia.	19192701	4	
132	Paco Leon Arce	19220358	7	
133	Gregorio Machuca Rojas	19199206	6	
134	Carlos Vargas Elias	19216796	5	
135	Santiago Miranda Verona.	19198219.	8	
136	Jessica Suliana Altamirano Saldaña	41178238	6	
137	Ana Altamirano Saldaña	42761607	5	
138	Katerine Miranda Cabrera.	80359532	6	
139	Julio Cesar Miranda Cabrera.	19331903	7	
140	Wilber Muñoz Rojas	19194793	6	
141	Betty Mendoza Mejía	10410767	5	
142	Karen Mendoza Sotomayor	46853368	5	
143	Miguel Sanchez Elias	19522235	6	
144	Bertorine Miranda Cabrera	43985955	8	
145	Cesar Yañez Marín	19256427	5	
146	Dane Leon Becerra.	21475848	6	
147	Manuel Arias Marín	41844899	5	
148	Marina Marin Leyva.	19197498	7	
149	Horacio Ponce Velasquez	19217273	5	
150	Luis Ponce Correa	41531939	4	
151	Augusto Chi Albitres	19206624	7	
152	Pedro Castañeda Ventura	19336807	6	
153	Kenny Abanto Marín	47970945	5	
154	Institución Educativa Inicial 1908			
155	Posta Médica		4	
156	Maritza Alayo Alayo.	19198622.	7	
157	Rosa Elena Altamirano Saldaña	40633557	6	
158	Gabriel Gonzales Cerna.	19191209	5	
159	Franklin Gonzales Neciosup	47734329	5	
160	Gladis Medely Vásquez Cruzado	19221434	7	

Marcos Antonio Mejía Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vasquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
161	Alex Machuca Cavero	41020365	4	
162	Santos Arce Ventura	40349524	5	
163	Alberto Seyva Vargas	19214089	8	
164	Aidee Cerdan Elias	19245570	6	
165	Soledad Vásquez Quzado		7	
166	Eladio Tejada Malca	27965711	6	
167	Luz Delia Rivasplata Tacho	48813516	5	
168	Maria Magdalena Flores Huamiz	46496847	6	
169	Armando Cepeda Espinoza	19214189	4	
170	Elizabet Vargas de Cepeda	19214112	4	
171	Felipe Urbina Zumaran	19193161	6	
172	Berbelina Cotrina Mondragón	19217696	5	
173	Alberto Cabrera Cotrina	19252052	4	
174	Local Municipal	— —	— —	— — —
175	Fortunato Mendoza Flanos	19214119	7	
176	Mayra Cordova Mendoza	41895377	5	
177	Esmerita Mendoza Mejia	19216898	6	
178	Rony Mendoza Mejía	19221511	6	
179	Yolanda Mejia Ortiz	19195169	7	
180	Maria Gosvinda Sanchez Murrugarra	19214092	7	
181	Jesus Adrian Machuca Quispe	75974988	3	
182	Esther Burgos Chules	80383823	5	
183	Karina Koo Cotrina	19327275	6	
184	Monica Arbildo Escobal	18892208	6	
185	Victor Vásquez Goicochea	Tramite	6	
186	Miguel Vásquez Flanos	80547019	5	
187	Kleiner Romero Gonzales	48043245	4	
188	Luis Romero Allay	19192379	7	
189	Emelina Acuña Zamora	47344817	5	
190	Wilson Paucar Preciado	80237764	3	
191	Fernando Paucar Alayo	42011749	4	
192	Carmen Guevara Villoslada	19250700	7	

Marcos Antonio Mejia Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Jefe de Pas de Unos Nominados
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vasquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
193	Luciano Vásquez Chavarry	28061838	7	
194	Antonio Quito Saucedo	19218699	5	
195	Haidee Chanduco Saldaña	19214087	6	
196	Celia Chanduco Saldaña	19217204	10	
197	Celinda Saldaña Terau	19817837	4	
198	Cesar Villar Tucto	19217208	6	
199	Sergio Morales Espinoza	19214074	5	
200	Orlando Villar Saldaña	19324702	7	
201	Augusto Rodriguez Singan	19206396	6	
202	Lorenzo Hernandez Osorio	19218759	4	
203	Felicinda Hernandez Osorio	19218315	5	
204	Miguel Grau Hernandez	19237434	6	
205	Maria Hernandez Osorio	19214109	7	
206	Policia Nacional del Peru		-	
207	Mauro Ramos Romero	47506812	6	
208	Andres Plasencia Saavedra	26640289	10	
209	Frank-Shon Mendoza Alvarez	19337273	5	
210	Isabel Garcia Castañeda	19217389	6	
211	Jorge Melendez Abanto	19216643	8	
212	Hector Morales Villanueva		4	
213	Haydee Alcalde de Vásquez	19217209	5	
214	Marcos Mayo Alvarado	19252796	6	
215	Zoila Carlos Cordova	19214605	5	
216	Jessica Morales Carlos		4	
217	Gregorio Briones Urbina	19214729	7	
218	Cesar Vilches Cespedes	19471604	9	
219	Maria Urbina Marroquin	08542964	5	
220	Guadalupe Arabache Ramirez	19251296	6	
221	Celia Ortizado Chanduco	19259767	7	
222	Elena Ramirez Fernandez	19219510	6	
223	Lucy Moncada Mercado	08679649	5	
224	Sebastiana Aquino Mantilla	26655226	8	

Marcos Antonio Mejia Zambrano
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Gerente de Pais de Unica Nominacion
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE

MUNICIPALIDAD DE CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla.

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
225	Cesar Arce Ventura.		3	
226	Marleny Urbina Manuquin	19914749	5	
227	Aurelio Altamirano Tafur	19195168	8	
228	Arles Romero Delgado	19214618	6	
229	Angelica Mayo Alvarado	19235868	7	
230	Oscar Paucar Cotrina	19214149	5	
231	Rene Cotrina Mondragón	19214114	6	
232	Ramiro Echeverre Vela.	16411040 18	5	
233	Cruz Cabrera Cotrina	19221460	6	
234	Oscar Zelada Sanchez	40990096	5	
235	Rosmery Atoche Vásquez	43766650	6	
236	Martha Vilca Aquino	19321729	5	
237	Teresa Guerrero Villoslada	27965581	5	
238	MANUEL MENDOZA VALVERDE	44487801	4	
239	Raul Castañeda Huangal.	19214756	7	
240	Teresa Suarez Marin	41836198	5	
241	Maria Espinoza Urtiaga.		7	
242	Erick Paucar Mayo	45300098	4	
243	Amelia Torres de Carranza		7	
244	Maria Ramirez de Ventura		10	
245	Maritza Carhuajulca Pisco		4	
246	Gavino Mayo Linares	19205021	9	
247	Edita Mendoza Valverde	44141524	5	
248	Isabel Ventura Obando	19216994	6	
249	Clodomiro Siban Lozano	19214111	6	
250	Ana Quispe Elias	41778952	5	
250	Erwin Paucar Mayo	19332936	6	
251	Isabel Briones Urbina.	19206952	8	
252	Loza Deportiva			— — —
253	Merly Maribel Mayo Cerdan	73813066	5	
254	Wilson Rodriguez Rodriguez	45472696	6	
255	Luisa Ventura Obando	19193790	7	

Marcos Antonio Mejia Zambrano
Alcalde de Paz de Unica Nominación
C.P. Mariscal Castilla

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
256	Edwin Nilton Correa Cabrera	45652806	3	
257	Enrique Correa Melendez	41156395	4	
258	Martha Cardenas Aroste	40728235	7	
259	Emilio Ospino Paredez		6	
260	Manuel Vilca Aquino	19250588	7	
261	Nelida Tejada Cabanillas	19203266	6	
262	ELVIA DIAZ chavez	26726391	5	
263	Francisco Correa Melendez	19333131	4	
264	Amalia Vilca Aquino		6	
265	Catalina Alvarado Rodriguez	19250165	7	
266	Segunda Alayo Alvarado	19194529	6	
263	Helen Tejada Alayo	41074282	5	
264	Manuela Villanueva Izquierdo	19196842	5	
265	Higinio Lozano Malca		6	
266	Angel Castro Guerrero	19244731	4	
267	Artemio Cubas Muguerza	19217839	7	
268	Judith Rumay Chanduco	40714258	5	
269	Liliana Correa Melendez	40613912	5	
270	I.E.P. "Angeles del Saber"		5	— — —
271	Eladio Correa Teran	19214120	6	
272	Faustino Mendoza Chavez	19217306	5	
273	Mirla Pastor Rabanal	24010232	5	
274	Maria Sabina Rabanal Mendoza	19250599	4	
275	Lidia Montoya Romero	19208608	6	
276	Luz Sanchez Muguruarra	19320717	5	
277	Cesar Vásquez Vilchez	19217318	4	
278	Manuel Mendoza Valverde	44487801	4	
279	Hipolito Manayay Carrillos	40576633	5	
280	Edita Melendez Pinedo	19214151	4	
281	Rosa Chanduco Saldaña	19214083	8	
282	Iglesia Evangelica del 7mo dia		— —	— — —
283	Amparo Alayo Alvarado	19200554	6	

Marcos Antonio Mejia Z
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

Paz Bella Rinconada - C.P. Mariscal Castilla

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe E. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: CP. Mariscal Castilla

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
284	Erick Ospino Castañeda	45327495	6	
285	Alberto Vásquez Cabanillas		4	
286	Felipe Benicio Vásquez Cabanillas	28064311	4	
287	Iglesia Evangelica.			
288	Lidia Castañeda Aguilar.	19209630	6	
289	Efrain Eduardo Valera Tejada.	19209488	5	
290	Maria Castañeda Aguilar	19210573	7	
291	Daniel Castañeda Aguilar	19209663	6	
292	Guillermo Suarez Moncada	19217271	5	
293	Bernardino Castañeda Aguilar	19214517	10	
294	Cecilia Cienfuegos Añuña	40217271	7	
295	Yojany Cobeñas Masape.	80440608	4	
296	Tuliana Castañeda Durand	43633065	6	
297	Veronica Ruiz Inaya.	45049688	5	
298	Rocio Ospino Terrones	19249896	5	
299	Lazaro Honorio Carrera.	19329764	4	
300	Alfredo Correa Melendez	40697445	5	
301	Bruno Cabrejos Huangal.	19210210	4	
302	Marcos Guerra Acosta	42249891	6	
303	Juan Suarez Vargas	17615655	6	
304	Jesus Huaman Narro.	19216907	7	
305	I.E. 80399. Local actual.		13	
306	Alberto Vásquez Burgos	19213741	8	
307	Flor Cepeda Espinoza.	19199010	5	
308	JUAN VARGAS NARRO	19250912	6	
309	Angel Playo Alvarado	19209487	4	
310	Ana Vargas Elias.	19329335	4	
311				
312				
313				
314				
315				

Marcos Antonio Mejia Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Único Nombramiento
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
Felipa B. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: AA.HH. San Ramón

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
01	Absalón Miranda Verona.	19214719	8	
02	Clorinda Miranda Burgos	19249997	6	
03	Segundo Hoyos Zulueta	19214610	3	
04	María Acosta Hoyos	41289905	5	
05	Eduar Hoyos Alvares	19333497	4	
06	Cecilia Hoyos Quispe.	19333330	5	
07	Esterfilia Hoyos de Alarcón	19199674	4	
08	Wualter Hoyos Quiñones	19250450	6	
09	Alfredo Hoyos Zulueta	19214103	6	
10	Nelida Patricia Chalán Valiente	42358562	6	
11	Filomena Quispe Palacios	19214031	6	
12	Celinda Hoyos zulueta	19221964	5	
13	Lidia Abanto Hoyos	19251231	4	
14	Patricia Estela Abanto	48004340	4	
15	Arlita Abanto Hoyos	19328037	4	
16	Pedro Alexander Estela Abanto	47680390	8	
17	Rosa Narro Cuito	45317209	9	
18	José Manuel Alarcón Hoyos	19324368	6	
19	Marina Alarcón Hoyos	48070597	7	
20	Lucia Saavedra Quisquiche	26737948	8	
21	María Quisquiche Nera	48518219	2	
22	Maruja Tafur calderón	19250676	2	
23	Juan Izquierdo Gonzales	19207513	8	
24	Santiago Narro Flores	44125256	7	
25	Victor vigo Quisquiche	40300488	2	
26	Alberto chavarría Mendoza	19194844	10	
27	Rosa Alvina calderón Cordova	19198169	4	
28	Agusta tafur calderón	19198170	2	
29	Noalberto Gonzalo tafur Calderón	19203311	6	
30	Jesús Muñoz Vigo	19251320	3	
31	Segundo octavio Huamán Malca	19219101	6	
32	María lucinda Flores Lopez	19250542	3	

Marcos Antonio Mejia Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Unica Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vasquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: AA. HH. San Ramón.

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
33	Gloria Medina Acosta	19216959	6	
34	Victor Zelada Medina	19331633	4	
35	Maria Gladis Muñoz Hoyos	19216188	5	
36	Jovita Palacios Hoyos	19329081	3	
37	Eduardo Mendoza Delgado	19214033	7	
38	Edson Arantes Mendoza Palacios	43929210	2	
39	Juan Pedro Abanto Villena	19249843	6	
40	José Luis Ramirez Cabanillas	47696126	3	
41	José Ramirez Castañeda	19220865	4	
42	Jorge Ramirez Castañeda	19201004	5	
43	Petronila Castañeda Cristologo	19216492	2	
44	Francisca Azabache Espinoza	19192091	3	
45	Maribel Villar Saldaña	40233131	5	
46	Renzo Ramirez Cabanillas	40091586	2	
47	Maximo Vigo Navro	26641445	3	
48	Adriano Delgado Miranda	26641027	4	
49	Guzmaro Cruzado Yepes	27168598	2	
50	Lizandro Chavarri Quispe	19214765	2	
51	Marcial Flores Quisquiche	42378126	4	
52	Hipolito Flores Quisquiche	19260564	3	
53	Adelmo Alarcón Hoyos	80351298	6	
54	Alarcón Hoyos Edilfredo	80349854	3	
55	Elmer Cotrina Muñoz	44574848	5	
56	Marlene Hoyos Quiñones	19251866	4	

MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Única Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vásquez Castañeda
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: A.A. HH. Jorge Chavez

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
01	Gregoria Bazan Cueva		7	
02	Carlos Edgardo León Montoya	42979220	04	
03	Dereida León Montoya	44042577	05	
04	Susana Montoya Augustin	19249822	07	
05	Modesto Urbina Bazan	19217032	04	
06	Margarita Moya Bazan	80635913	04	
07	Victor Azañero Moya	19960706	06	
08	Daniel Abanto Rios	41770297	06	
09	Diana Montoya Cotrina	40981450	07	
10	Adelmo Alarcón Moyos	80351298	08	
11	Etelvina Cotrina Machuca	80636792	07	
12	Clorilde Machuca Sanchez	42294623	04	
13	Moises Cardozo Cotrina	47841756	03	
14	Florencio Cotrina Machuca	08651933	06	
15	Rosa Nereni Terán Chique	42732814	08	
16	Victoria Ruiz Rojas	80360488	07	
17	Jorge Antonio Vasquez Terán	19214185	04	
18	Isabel Arevalo Chique	80348616	07	
19	Jessica Cotrina Arevalo	75685495	04	
20	Segundo Huamán Mejilla	19194159	09	
21	Elodia Quintana Suarito	19214375	07	
22	Carlos Moyo Aguilar	19215088	04	
23	José Santos Ortiz Linares	19328821	06	
24	José María Briones Bautista	19213317	08	
25	Juan Carlos Quintana Moyo	19219871	02	
26	Rosio Chique Reyes	40858367	05	
27	Luz Reyes Albitres	19333427	06	
28	Segundo Navarro Castrejón	80349987	07	
29	Wilder Chique Moyo	42088855	06	
30	Segundo Chique Abanto	19214539	08	
31	Luis Alberto Chique Abanto	40091460	07	
32	Luis Alberto Solis Raico	48747674	08	

MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Unica Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
ALCALDE
Felipe B. Vásquez Cabanillas
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: 14. HH Jorge Chavez

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
33	María Esperanza Chavez Bazán	40326718	04	
34	Wenlian Tique Reyes	80362960	08	
35	Cirus Sanchez Vera	48027984	06	
36	Wenbon Tique Tantalean	19197581	07	
37	Henry Montop Cotrina	19262260	04	
38	Iglesia Evangelica	19214616	10	
39	Andres Antonio Montop Chuquilin	19221385	07	
40	Jose Alindo Carrascal Diaz	43456113	04	
41	Alberto Medina Bocanegra	26613758	06	
42	Carlos Medina Terrones	48081603	04	
43	Jeimi Medina Terrones	48758971	03	
44	Teresa Terrones Chanay	42718217	08	
45	Piter Alexander Medina Terrones	46177664	03	
46	Inocente Montop Chapoñan	19919058	09	
47	Eugenia Cotrina Malueca	80525640	07	
48	Benilde Diaz	26704136	08	
49	Ramiro Chuquicaipa Guerrero	27985573	07	
50	Osvaldo Alvarez Marin		04	
51	Institucion Educativa Nº 81792 J.CH.	19255495	02	

Marcos Antonio Mejia Z.
MARCOS ANTONIO MEJIA ZAMBRANO
Juez de Paz de Unica Nominación
C.P. MARISCAL CASTILLA

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO MARISCAL CASTILLA
Felipe B. Vasquez Cabrera
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro.

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
1	Fernando Arrivasplata Tejada	43690827	4	
2	Lucia Incante Vargas.	19237268	5	
3	Miranda León María Olina	19216837	6	
4	Cerna Cotrina María Amelia	44420632	4	
5	Cabonillas Ayay José Santos	19206528	10	
6	Quiroz Soto Elsa Rosa	19250331	7	
7	Ana Ventura De La Cruz de Yepez	19219737	5	
8	Cotrina Hernandez Julio Domicn	19321588	5	
9	Uriel Leon Roselito Gerardo	27153080	5	
10	Asto Bustamonte Lindavra Rosa	27164711	4	
11	Grados Mendoza Carlos Alberto	19213297	4	
12	Llanos Peralta Ramon	19216870	4	
13	Ramirez Ortiz Octavio	27962590	5	
14	Quiroz Rodas María Angelica	80101659	4	
15	Cotrina Izquierdo María Manila	43967344	5	
16	Rojas Gallardo Amadeo	27065441	5	
17	Tejada Chavarry Segundo Ernesto	28068334	5	
18	Hernandez Becerra Rogeria	27964620	3	
19	Manuela Espinoza Sánchez	42038774	4	
20	Daniel Arce Yepez	42155544	5	
21	Tejada Perez Luis	19213291	9	
22	Carmen Tejada Alcantara	19218988	4	
23	Tejada Alcantara Segundo Casimiro	19208543	5	
24	Rosa Aguilar Paucar	80237748	7	
25	Saavedra Arevalo Modesto	27577989	5	
26	Gutierrez fulcomoro Esperanza	19320369	4	
27	María Bernardita Paredes Paredes	27912618	9	
28	Victoriano vallion Perez	19213365	6	
29	Ana maria vallion Cuco	19256101	2	
30	Santos Arsenio Pinedo Tirado	19213363	4	
31	Rolando Enrique Zelada Tirado	19217936	8	
32	Jose Becerra Paucar.	19216989	5	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados DE LO QUE DOY FE.... 2018

JUZGADO DE PAZ DE PRIMERA NOMINACION - PODER JUDICIAL - C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reaño Nobecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIST. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tabera Salazar
ALCALDE

C.P. MUNICIPALIDAD - VILLA SAN ISIDRO - ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
33	Evelina Marilu Quiroz Rios	41204966	4	
34	Felipa Nicolasa Rios Rojas	19191328	3	
35	Neris Felipe Chavez Mendoza	45226875	5	
36	Erasmo Chavarri López	28070904	6	
37	Vasquez Tirado Rosa Verli	43602278	5	
38	Daysi García Lulichac	43248070	7	
39	Mily Vanessa Pilco Rayco	75342454	5	
40	Rosa Carujulca Mendoza	40747030	5	
41	Enemecio Jesús Palomino Urbina	26654431	4	
42	Gutierrez fulcamoro flor Harleny	40304608	6	
43	Tantaleon fulcamoro Maritza Mariela	40304609	5	
44	María Muñoz Huaccha	41940748	3	
45	Cusquisibon de Guarniz Solenda	19330525	3	
46	Maria Brigida Diaz Ocas	19230397	5	
47	Apolitono Bacon Teodoro	40134023	6	
48	Valentin chilon estupiñan	2800729	3	
49	María Rosa Rios membrillo	19331989	9	
50	Chilón Cueva Rosenda	19336291	3	
51	Julia Días Ocas	19246933	8	
52	Maria Eva Malca Bringas	48737399	8	
53	Andrés Avelino Miranda León	26638020	4	
54	Sosé David Lecca Miranda.	43769583	2	
55	Miranda Catrina Presiliano	26638624	6	
56	Anita Serrano Huangal	19197358	4	
57	Wilmon Aurelio Palomino Llanos	26710003	3	
58	Ocas Gomez Antonio	26652703	5	
59	Rogelio Benavides Ruiz	19247733	2	
60	Humberto Terán Agip	19250239	4	
61	Jaime Terán Agip	19328036	5	
62	Gladis Vigo Silva	16676287	4	
63	Martha Chero Gonzales	40514651	3	
64	Cabanillas Correa Luciano Elodio	28061082	6	

CERTIFICO, que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados.

JUZGADO DE PAZ DE BARCA NORTE - PODER JUDICIAL - C.P. LIMONCARRO
José Custodio Reaño Nolecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tovera Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL - ALCALDE - VILLA SAN ISIDRO

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
65	Cynthia Celeste Tavera Rios	42539904	4	
66	Yadira Amanda Rios Salcedo	19197397	4	
67	Porfirio Camacho Rojas	19213326	5	
68	Pascual Arias Maco	19213389	3	
69	Sarita Alfaro Delgado	43594519	4	
70	Maria Lusila Muños Calderon	43413728	3	
71	Rolando Jasimar Gonzalez Velez	44771686	4	
72	Calderon Goicochea Pedro	19219877	3.	
73	Neira Chavez de Calderon Maria Elena	19220006	3	
74	Umbelina Chilon Tonta	46952009	4	
75	Amed Bazon Zamora.	41234961	3	
76	Bazon Alvitres Santos Mariño	19213388	4	
77	Cabanillas Saldoña José Bartolo	44173568	6	
78	José Wilfredo Calderón Diaz	27929809	3	
79	José Bonifacio Calderón Muñoz	27900656	4	
80	Elita Selmira Rojas Prieto	19213377	4	
81	Alicia Catrina Hernandez	19199617	7	
82	José Alberto Gutierrez Fulcomoro	19329214	5	
83	Rosa Esperanza Fulcomoro Gil	19213323	5	
84	Fidencio Arteaga Miranda	19336023	7	
85	José Rosas Mendoza Soto	46272871	3	
86	Arteaga Gamboa Santos	19191778	5	
87	Edita Rocio Tello Cuenca	45850058	3	
88	Isabel Catrina Villot	28121791	6	
89	Marcos Ocas Rayco	19336156	8	
90	Antenio Chilon Infante.	26628854	6.	
91	Manuel Pineda Espinoza	19215057	5	
92	Teresa Castillo Colorado	48641263	5	
93	Santos Justina Rocha Cruzado	19217264	6	
94	Bremilda Chavarry Ventura	28068439	7	
95	Zoila Rocio Chalon Chavarri	42841013	7	
96	Diana Maribel Chalon Chavarri	76727296.	5	

CERTIFICO: Que las firmas que pertenecen a los firmantes que se manifiestan que son los mismos que utilizan en todos los actos públicos y privados DE SU VIDA CIVIL

JUZGADO DE PAZ DE 1ª NOMINACIÓN
PODER JUDICIAL
C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reaño Noblecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIST. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tavera Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
97	Carmen Alvarez Soria	19331790	6	
98	catalina de la cruz chilon	28065805	5	
99	Segundo Genaro chacon Romero	19213287	5	
100	Alejandro segundo chalon Zelada	19212570	4	
101	Vitalio Eugenio vargas cabovillos	27982493	6	
102	Demetrio Cuesta valdivia	19213252	6	
103	Orfelinda Ramos cueros Vargas.	42302528	3	
104	Maria Isabel cueros vargas	72513296	3	
105	Hector Becerra Arriosplata	09332460	4	
106	Gabriel Mendoza Arana	19208205	3	
107	Gloria Playa de segura	19197364	5	
108	Demetrio Segura Playa	40633555	5	
109	Yhoel Yanes Perez.	46867190	3	
110	Flavio Alberto Salazar Chung	19208852	4	
111	Honeul Belisario Alfaro Arriosplata	28060509	5	
112	Victor Ayay Castañeda	28060021	4	
113	Becerra Guerrero Teodoro Epigenio.	27974789	4	
114	Nelida Basilia Castañeda Cruzado	09813120	3	
115	Castañeda Urteaga Juan	19329524	5	
116	José Elmer Suarez Moncada	19198833	6	
117	Maria Cecilia Alvarez Ventura	45674345	5	
118	Elsa Marleni Ventura Quispe	27165722	5	
119	Elias Correa Llanos	46323518	4	
120	Ricardo Correa Cubas	27962656	6	
121	Santos Chavez Garay	19333388	6	
122	Atalaya Rodriguez Vicenta	19207669	4	
123	Mendoza Perez Juan	27164261	6	
124	Chavez Ramos José Felix	19331404	4	
125	Flor Angelina Incante Gabriel	44960877	5	
126	Quispe Vasquez de Ventura Teofila	45910230.	5	
127	Santos Flavio Castillo Vigo	27142983	6	
128	Arrelucea Muñoz Maria Esperanza	19336810	7	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados DE LO QUE DOY FE

José Custodio Rivera Noblecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tapera Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C. P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
129	Alberto Terrones Benites	19219876	11	
130	Eduardo Luca Pajares	19213334	8	
131	Segundo Felix Calderon Goicochea	19216860	3	
132	Dicha Yolanda Guarniz Cusquisiban	19336927	4	
133	Eulogio Ramiro Medina Bautista	27910871	12	
134	Omar Bazan Zamora	19260124	3	
135	Rogelio Segundo Verastegui Marcelo	28060852	2	
136	Randolfo Villar Romero	26653090	3	
137	Ernestor Villar Lopez	40612122	7	
138	Carmelina Chavez Carmona de Arteaga	19252463	3	
139	Maria Martina Enca Muñoz	41680888	5	
140	Armandina Roman de Dezo	19197723	4	
141	Alindor Sanchez Aquino	80415997	5	
142	Julia Jacinta Huaccha Chugden	19221986	8	
143	Teodocia Bacilia Infante Vargas	19251517	5	
144	Lilian Sonett Horna Escalante	19257944	8	
145	Santos Donatila Leon Calderon	19219433	5	
146	Aurelio Lopez Bardales	26630369	4	
147	Angela Lopez Bardales	17823937	5	
148	Karina Ernestina Lopez Bardales	18833547	5	
149	Diana del Rocio Abantos Lopez	18027928	4	
150	Maria Isabel Muñoz Vargas	19221270	6	
151	Julio Domian Muñoz Vargas	19213293	7	
152	Teofilo Terrones Castrejon	19257168	5	
153	Ubedelinda Zeballos Pastor	26655212	9	
154	Segundo Juvenal Torres Mayta	27971135	5	
155	Maria Elba Vargas Cotrina	27911070	4	
156	Frank Fernando De la Cruz Jamba	44103680	5	
157	Alicia Arrelucea Muñoz	19251071	4	
158	Santos Daniel Jamba Pajares	19213370	5	
159	Maria Esther Romero Elias	19261399	6	
160	Maria Margarita Elias De Romero	19219735	3	

pertenecen a los firmantes quien manifiestan que son las mismas q utilizan en todos los actos públicos

JUZGADO DE PAZ DE UNICA CATEGORIA - PODER JUDICIAL - C.P. LIBONCAGRO

José Custodio Portal Cabrera
JUEZ DE PAZ
CP. LIBONCAGRO- DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tafur Salazar
ALCALDE

C.P. MUNICIPALIDAD - VILLA SAN ISIDRO - ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
161	Carvajulca Romero Liliana Katherine	40707393.	5	
162	Carvajulca Romero Sheny del Pilar	19327423	3	
163	Luis Alberto Salazar Vallejos	18852924	5	
164	Elizabeth Roman De De la Cruz	19213253	6	
165	Arce Lopez Sosé Eduardo	19221575	4	
166	Tirado Angulo María Cristina	19213335	3	
167	Angulo Rabanal Rosa Amelia	19213366.	3	
168	Sofia Beatriz Verastegui Moncada	28064978	7	
169	Sanchez Rojas Santos Maribel	47468490	4	
170	Calderón Quiroz Dreyssi Lorena	71415209.	4	
171	Alberto Azañero Pajares	19213369	4	
172	Luis Alberto Azañero Lopez	19251714	3	
173	Azañero Lopez De Carrera Alina	40172557	4	
174	Paredes Monsefu Maria Cleofe	19217325	6	
175	Rocio Catrina Alarcon	41339425	4	
176	Andalicio Quiroz Hernan	19213387	5	
177	Miranda Sanchez Elda	41822102	6	
178	Sagastegui Hernandez Segundo Lucio	19218740	4	
179	Cristian Edmundo Sagastegui Rios	19333088	6	
180	Paredes Carrera Maria Virginia	27914935	8	
181	Salazar de Terrones Marta Marina	19213364	8	
182	Cerquin Segura Merci Saqueline	19321098	4	
183	De los Santos Muñoz Maria Mercedes	40283110	5	
184	Leon Calbancapon Francisca	27158007	5	
185	García Bacon Ceverino Teofilo	26683128	6	
186	Norberto Hernandez Tocas	07638518	4	
187	García Arias Violeta Luisa	19217262	6	
188	Mendoza Correa Cecilia Isabel	19252137	6	
189	Roxana Balturno Orco	19215281	6	
190	Paredes Cabrejos Juan Carlos	19251028	6	
191	Juan Mauricio Paredes Balturno	45891282	5	
192	Keen Walter Saldoña Paredes	45637307	7	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y

José Custodio Reaño Nobecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO DIST. GUADALUPE

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tavara Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD
ALCALDE
VILLA SAN ISIDRO

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
193	Yolanda Jacqueline Garcia Ruiz	42431802	5	
194	Roger Antonio Barrastegui Hernandez	19194035	4	
195	Carmen Rosa Cueva Chilon	19329691	5	
196	Jesús Manuel Arce Yepez	40071652	6	
197	Sebastian Arce Vallejos	19217075	5	
198	Vilma Villar Torres	41613803	8	
199	Jose Castulo Machuca Rojas	19209258	6	
200	Segundo Salatiel Machuca Castañeda	44180043	7	
201	Johan Carlos Cruz Castañeda	19329753	4	
202	Jose osvaldo Yepez Figueroa	19195351	8	
203	Saida Yajaira Mendoza Atalaya	46742859	4	
204	Karina Elizabeth Arias Segura	42207991	5	
205	Jose Eduardo Heras Gatay	80583074	6	
206	Santos Huaripata Chuquimango	80583056	7	
207	Jennyz Itamar Gonzales Veliz	80435130	5	
208	Anita Albina Cueva Diaz de Leyva	19251762	6	
209	Alinder Chavarri Ventura	19323323	6	
210	Hercy Judith Vigo Goispe	44449632	7	
211	Susana Elisa Terrones Gutierrez	19260195	5	
212	Santos Julian Rojas Lozano	28062289	6	
213	Maria Luisa Poredes Cotrina	44813817	4	
214	Agustin Chalan de la Cruz	47486762	4	
215	Carmen Correa Cubas	27964495	7	
216	Teresa Francisca Chavez Polanco	19217242	5	
217	Brenda Marcelina Aquino Perez	48441513	10	
218	Magna Violeta Verastegui de Apolitano	19210137	6	
219	Maria Elvia Ninaquispe Nuguerza	46976784	5	
220	Consuelo Ordoñez Alvarez	80582554	12	
221	Elio Caceres Saucedo Heras	47012256	7	
222	Segundo Cevero Vasquez Barrantes	19194783	5	
223	Guerrero Hernandez Berbelina	27970945	6	
224	Muñoz Alonso Miguel Domingo	27912760	10	

pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos publicos y

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION - PODER JUDICIAL - C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reano Nobleccilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tocora Salazar
ALCALDE

C.P. MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
225	Alfonso Leonel Cerna Morales	19220122	18	
226	Coba Leon Flor Isabel	41895358	9	
227	Pinedo Castañeda Santos Flor	40023289	5	
228	Hernandez Becerra María Baudilia	19195831	4	
229	Cruz Rodriguez Elsa	80466640	5	
230	Infante Annamba Manuel Jesús	19235985	7	
231	Ventura Quispe Luis Germon	27166731	6	
232	Carrera Chavez Victor Martin	19216865	5	
233	Arnaldo Correa Cubas	27962823	4	
234	Ismael Jonathan Terrones Cabanillas	42889595	4	
235	Josè Eduardo Romero Elias	19220427	5	
236	Serguín Flores Valentín	19214991	6	
237	Cabrera Ocas Segundo	19213254	9	
238	Chavarry Ventura Ulber	28068031	5	
239	Cueva Romero Alicia	46490883	6	
240	Hernandez Becerra Noemi	45819198	6	
241	Romero Chuquijajas de Correa Laura	09075053	7	
242	Pinedo Terrones María Raquel	19250425	5	
243	Gabriel Paz Liñon	19214167	6	
244	Chavez Terrones María Tarcila	19213339	4	
245	Suona Preciado Salazar	19217295	5	
246	Yepez Roman Fanny Roxana	19262243	4	
247	Norbi Aurelio Alvarez Soria	44438865	5	
248	Gamboa Abanto María Nilda	19199784	4	
249	Gamboa Abanto María Suona	07042852	5	
250	Gamboa Abanto vda de Sanchez Luciola	26637256	6	
251	Muñoz Huaccha José Mauro	27930069	5	
252	Rumay Sanchez Anibal	19186635	10	
253	Francisco Becerra Arribasplata	28062224	4	
254	Becerra Perez Francisco Wilfredo	40432851	5	
255	Norma Ventura Quispe	19237819	6	
256	Roman Grozado Grimaldo	27154214	6	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes identificaron con sus respectivas DNI y que son las mismas que utilizan en todos los actos publicos y

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION N° 01 PODER JUDICIAL C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reaño Nobiecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tavera Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C. P. Villa San Isidro.

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
257	Irma Consuelo Verastegui Suarez	41021825	6	
258	Puesto de Salud Villa San Isidro	46682482	12	
259	Sosé Saúl Pinedo Terrones	19249884	4	
260	Luis Cerdán Vilchez	19329968	5	
261	Sixto Ricardo Suarez Muñoz	75790495	4	
262	Elena Isabel Cotrina Hernandez	19194101	5	
263	Tongambol Villalada Sosé Santos	28060602	5	
264	Tejada Perez Nelson	19198710	4	
265	Benites de Terrones Luisa Arminda	19213325	4	
266	Inconte Ayay Segundo Manuel	18868553	5	
267	Salazar Uchillon Valdomar Hiparco	19259351	4	
268	Santos Eduardo Vega Vasquez	26654538	6	
269	Zombrano Valdivia Santos Marino	01052974	6	
270	Romén Herrera Dima Verónica	43497050	4	
271	Hilda Lula León Pavcar	27160696	5	
272	Huaccha Chuquilin vd. de Saldaña Jesús M.	19331431	4	
273	Inconte Quispe Antony	75610819	6	
274	Cabrera Munoz Leocadio Sosé	19251666	4	
275	Carvajulca Romero Wonder Arnaldo	41571853	5	
276	Veliz Burgos de Gonzalez María Nem°	19200778	5	
277	Grobert Antonio Carvajulca Romero	19256100	4	
278	Suarez Inconte Edita Vilma	45745763	4	
279	Zombrano Valdivia Alberto	19329136	6	
280	Vasquez Cholon Mercedes Flor	45161100	6	
281	Celso Agustín Minchola Saldaña	04826835	20	
282	Segundo Alejandro Rojas	19212094	5	
283	Tania Vega Jumbo	47823144	7	
284	Juan Jumbo Besena	19213244	9	
285	Marcela Saldaña Cabanillas	28065767	7	
286	Eugenia Tomas Saldaña Tello	28062577	6	
287	Martha del Risco	19261031	5	
289	Wilder Williams Quiroz Soto	47779762	6	

pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos Públicos y privados DE LO QUE DOY FE

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION
PODER JUDICIAL C.P. LIBERTAD

José Custodio Reaño Nobleciila
JUEZ DE PAZ
CP. LIBERTAD - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tavera Salazar
ALCALDE

C.P. MUNICIPALIDAD
VILLA SAN ISIDRO
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR:

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
290	Magna Hernandez Teran	19250430	5	
291	Santos Elios Infante Chilón	28066356	6	
292	Ruben Alfaro Bozan.	46260412	6	
293	Armando Malca Antunori	19258096	9	
294	Segundo Huaripata Flores	26657022	4	
295	Maria del Rosario Huaripata Ortiz	44070726	5	
296	Eleuterio Saldaña teran	19201166	6	
297	Maria Vallejos Abanto	19249957	4	
298	Maria Andrea Rivas Muñoz	19214789	5	
299	José Felipe Tonto Perez	80439714	4	
300	Ronda Campesina	2457127908	10	
301	José Santos Rios Chuan	19209216	4	
302	Maxima Arribasplata Serrano	19194604	6	
303	Julio Vallejos Placencia	19213285	5	
304	Jose Favian Callatan	27169128	4	
305	Isidro Gumercindo Infante Palacios	28065728	6	
306	Iglesia Adventista del 7mo dia	28065728	25	
307	Cornelia Hipolita Sana pumatanta	09901295	5	
308	Willy Machuca Castañeda	48620063	6	
309	Soraida Pana Malca	80360399	4	
310	Luisa Armandina Benites de Torres	19219737	5	
311	Julia Saainta Huaccha Chuquilin	19221986	6	
312	Mercedes Flor Vasquez Cholan	45161100	5	
313	Juan Octavio Rios Garcia	19217263	5	
314	José Luis Lolichac Lozano	43877167	6	
315	Verlil Guerrero Hernandez	27970945	4	
316	Magna Otoche Chavez	71491650	5	
317	Alberto Chavarri Ventura	28068031	6	
318	I.E. 80086 Villa San Isidro	79237670	10	
319	Carmen Zenaida Tongonbol Vargas	41639808	7	
320	I.E.I 1725 Villa San Isidro		6	
321	Rosicela Castillo Zarate	19196594	6	

pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados DE LOCALIDAD

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION - PODER JUDICIAL - C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reaño Noblecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO

Antonio Tavera Salazar
ALCALDE

MUNICIPALIDAD - ALCALDE - VILLA SAN ISIDRO

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR:

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
322	Arlita Erlinda Grabiel Rojas	40708263	3	
323	Ruht Karina Lulichac Floriano	42803149	6	
324	Maria Isabel Cueva Guiroz	42826406	8	
325	Narciso Huaccha Cusquisiban	19259367	5	
326	Edilbrando Saldaña Montenegro	80237796	4	
327	Jose Vertiz Camacho	19190758	5	
328	Rosa Mendoza Moncada	40304466	7	
329	Julio Trigoso Sandoval	19217323	7	
330	Santos Idelso Deza Zelada	19218794	8	
331	Carmen Elvira Camacho Lingan	19260543	6	
332	Segunda Benigno Suarez Mendoza	18986396	5	
333	Maria Elena Uchillon Enco	19252019	4	
334	Norma Esther Carrera Cueva de Castillo	19260076	6	
335	Hilda Maria Cueva de Carrera	19213259	4	
336	Luz Quito Casas	43626155	10	
337	Maria Infante Hernandez	19328260	4	
338	Maria Rosa Arrelucea Muñoz	19213341	5	
339	Alberto Zambrano Valdivia	19329136	10	
340	Yolanda Guarniz Cusquisiban	19336927	6	
341	Valentin Cerquin Flores	19214991	6	
342	Jesús Chicoyo Loge	19220203	7	
343	Teresa Angelica Murillo Martinez	19251561	6	
344	Juana Correa Viuda de Gil	19197663	4	
345	Roberto Carlos Suarez León	41883987	7	
346	Juan Calle Riega	19219364	10	
347	Guillermo Suarez		15	
348	Virginia Villacorta Perez	19328189	6	
349	Juana Preciado Salazar	19217295	6	
350	Francisco Diaz Leiva	19194018	4	
351	Karina Diaz Alegre	21788871	6	
352	Elsa Quiroz Zoto	19260339	10	
353	Rosa Mendoza Cosiquien	40978009	7	

pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados DE LO QUE DOY FE

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION PODER JUDICIAL C.P. LMONCARRO

Jose Custodio Reano Nobiecha
JUEZ DE PAZ
C.P. LMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PR. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO ALCALDE

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tarrillo Salazar
ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C. P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
354	Roman Roman Cruzado	27164859	12	
355	Comisión de Regantes Limoncarro	20188897143	50	
356	Santos Chavez Garay	19333388	17	
357	Pablo Tito Flores Chavez	48086088	17	
358	Isabel de la Cruz Correa	19219848	10	
359	Maria Rosas Flores	80348477	16	
360	Romero Vigo Nelson		10	
361	Fausta Mendoza de Muñoz	19194973	6	
362	Bonesa Laisa Gaitan	77230154	15	
363	Juan Ruiz		12	
364	Luz Hernandez Infante	43553090	10	
365	Lili Vasquez Infante	75554960	13	
366	Julian Jesús Tocas Vasquez	28063995	10	
367	Segunda Julian Alvitres Vasquez	44900821	15	
368	José Lazaro Muñoz Abanto	19213336	10	
369	Irma Muñoz Bazán	43695642	15	
370	Dionisia Moza Amambal de Infante	18868551	7	
371	Juan Carlos Hernandez Becerra	72135786	12	
372	Donia Carrera Cabrera	27917337	10	
373	Santos Zacarias Rosas Abanto	19260091	18	
374	Alexandra Mayra Muñoz Rojas	48389736	19	
375	Frank Edwin Verastegui Apolitano	42755060	10	
376	Alberto Huaccha Boda	26652922	17	
377	Maria Margarita Chavez Olivares	48729715	10	
378	Gosvinda Huaccha Carvajulca	47639123	10	
379	Maria Doniana Quito Huingo	78114071	11	
380	Sandra Quito Huingo	77563561	19	
381	Carlos Medina Mata	40080039	13	
382	Maria Catalina Herrera Calua	80169658	12	
383	Agustina Zelada Ataloya	19221503	8	
384	Tania CienFuegos Chuquimanga	77689990	9	
385	MARTIN Polo Vasquez	19204714	16	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes identificados con sus documentos de identidad utilizan en todos los actos públicos y privados que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y

JUZGADO DE PAZ DE UNICA NOMINACION - PODER JUDICIAL - C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reaño Nolasco Hla
JUEZ DE PAZ
CP. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO

ALCALDE

ALTERNATIVAS DE DISE¤O PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES, MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMč N Y JORGE CHĆVEZ - DISTRITO DE GUADALUPE, 2018

SECTOR: C.P. Villa San Isidro

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	Nº DE FAMILIA	FIRMA
386	Esther Rosalia Paz Correa	19251755	18	
387	Dilalina Paico Vera	44768341	13	
388	Cruz Quito Sanchez	19321647	12	
389	Carlos Quito Sanchez	42117347	13	
390	Cueva Valdivia Ramiro	26683385	14	
391	Azucena del Pilar Quito Sanchez	19329537	16	
392	Felix Garcia Quiroz	19201884	12	
393	Ingrid Aidee Cubas Guaniz	19264980	10	
394	Arlita Ramirez Villacorta	19213728	12	
395	Rosa Luzmila Medina Cheng	16772431	14	
396	Mercedes Chilon Sanchez	19209115	12	
397	Exequiel Mostacero León	19219156	10	
398	BRAULIO SALAZAR HONORIO	47135274	14	
399	Felix Cueva Valdivia	19217172	19	
400	Arlita Gabriel Rojas	40708263	13	
401	Roberto Castañeda Urteago	10686994	16	
402	Jorge Castro Bazan	19229465	16	
403	Iris Eufemia Tirado Zamora	19259655	19	
404	Nino Zamora Sanchez		17	
405	Janet Marisol Vigo Quispe	43713780	9	

CERTIFICO: Que las firmas que anteceden pertenecen a los firmantes quienes manifiestan que son las mismas que utilizan en todos los actos públicos y privados DE LO QUE DOY FE.
Limoncarro: 13 JUN. 2015

JUZGADO DE PAZ DE UNICA ANOTACION C.P. LIMONCARRO

José Custodio Reano Nobiecilla
JUEZ DE PAZ
C.P. LIMONCARRO - DIS. GUADALUPE
PROV. PACASMAYO - REG. LA LIBERTAD

MUNICIPALIDAD VILLA SAN ISIDRO
Antonio Tapia Salazar
ALCALDE

ANEXO 05

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMARA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

ÍNDICE

1. Aspectos Generales 3

2. Instrucciones Generales 3

2.1 INFORMACIÓN BÁSICA 3

2.1.1 Recomendaciones Técnicas 6

2.2 INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN 9

3. Operación de cámaras de bombeo de Desagües 13

3.1 OBJETIVOS 13

3.2 CONTROL DE LA OPERACIÓN 13

3.2.1 Parámetros y/o Componentes del Control 13

3.2.2 Filosofía de operación 14

3.3 DESCRIPCIÒN DE LA OPERACIÓN EN MODO MANUAL 16

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN EN MODO AUTOMATICO 17

3.5 REPORTES DEL CONTROL 20

4. Mantenimiento de la Cámara de Bombeo 20

4.1 MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO 26

4.2 EQUIPOS DE RESERVA 26

4.3 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO 27

4.4 PROBLEMAS COMUNES 28

1. ASPECTOS GENERALES

Este manual presenta la concepción y estructura básica, así como instrucciones, recomendaciones y procedimientos para que el Área Técnica Municipal (ATM) como operador de servicios (OS), organice los trabajos de operación y mantenimiento de las Cámaras de Bombeo de Desagüe proyectadas (CBD 1 y CB2).

Este documento forma parte de los Manuales de Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado propuesto para esta localidad.

Este manual deberá ser utilizado por todo el personal que estuviera involucrado en las actividades de Operación y Mantenimiento de las Cámaras de Bombeo de Desagües, correspondiéndole la atribución de proponer en cualquier momento modificaciones, actualizaciones técnicas o sugerencias logrando optimizar su contenido.

Las presentes recomendaciones deben ser complementadas con las instrucciones de operación y mantenimiento de los proveedores de los equipos instalados. Toda esta información formará parte del presente manual.

Asimismo, le corresponde al ATM la difusión de este manual en el personal operativo.

2. INSTRUCCIONES GENERALES

2.1. INFORMACIÓN BÁSICA

Cámaras de Bombeo

Las cámaras de bombeo de desagües comprende fundamentalmente: accesorios o dispositivos necesarios para el acondicionamiento del líquido cloacal previo a su bombeo, bombas, motores, accesorios y válvulas especiales; cámara húmeda y la edificación en sí.

Cámara de Rejas

Las aguas residuales contienen trapos, desperdicios, pedazos de madera, arena, etc. que deben ser removidos antes de ingresar a la cámara de bombeo, debido a que pueden obstruir tuberías, que una vez admitidas en la cámara, son de difícil remoción y pueden afectar posteriormente el proceso de impulsión.

Para tal efecto, se cuenta con un sistema de retención de sólidos tipo canasta ubicado al ingreso a la cámara. Los residuos retenidos deben extraerse tantas veces al día como sea necesario para prevenir inconvenientes al libre escurrimiento del líquido.

Como medida precautoria, no se deberá aceptar que el porcentaje de obstrucción supere el 60% de la superficie útil de la canasta Esta frecuencia podrá variar en función a la cantidad de

material retenido, pudiendo aumentar o disminuir según los resultados que se obtengan durante el período de arranque de las bombas. No obstante, se requerirá como mínimo de dos limpiezas por día, preferentemente por la mañana y por la tarde, al inicio y final de la jornada de trabajo.

Los residuos retenidos serán removidos con rastrillos plásticos de mango largo, los que deben ser livianos para facilitar su manejo.

El material retenido deberá ser transportado con ayuda de una carretilla de mano a un depósito (contenedor) localizado dentro del perímetro de las instalaciones.

El operador de turno será responsable de depositar diariamente los residuos y recubrirlos con una pequeña capa de cal (CaCO3) por lo menos una vez al día. Se prevé un espesor de recubrimiento de un centímetro de cal y de unos dos a tres centímetros de relleno. De esta manera, se evitará que el material esté expuesto al ambiente, provocando la producción de malos olores (por la descomposición de la materia orgánica), la proliferación de insectos y la presencia de roedores.
Al final de cada jornada, los operadores deben lavar los utensilios empleados (pala, rastrillos y la carretilla), a fin de evitar la proliferación de insectos y malos olores por la descomposición de la materia orgánica depositada en éstos.

Acondicionamiento del líquido cloacal
El líquido cloacal ordinariamente contiene materias en suspensión como papeles, vidrios, hojas, latas y hasta objetos plásticos de considerable tamaño, por lo cual siempre es conveniente proyectar elementos estructurales que acondicionen el líquido cloacal para su bombeo, de forma que evite daños a los equipos.

Para este fin han sido considerados en el diseño de la estación rejas de cernido.

Equipamiento electromecánico de la cámara
En la estación se emplean principalmente equipos de bombeo, generalmente centrífugas. En nuestro caso, para el ámbito del proyecto, se consideran bombas del tipo sumergibles.

Respecto del número de equipos de bombeo en la cámara se recomienda que se deben tener en cuenta factores de seguridad adicionales, tales como considerar cámaras con doble bomba, las cuales operaran con controles de nivel (arranque/parada y posibilidad de control manual.

Durante un funcionamiento rutinario las bombas serán cíclicamente alternadas mediante control local por Operador y con capacidad para operar en simultáneo, ante caudales "pico" mediante control de nivel (nivel de alarma).

El árbol de descarga está equipado con válvulas check, compuerta y en casos necesarios con instalaciones especiales de alivio de sub y sobrepresiones. Las instalaciones en esta parte tienen uniones bridadas, para facilitar su instalación y desmontaje.

Los equipos electromecánicos serán abastecidos de energía eléctrica según sus requerimientos de capacidad.

Instalaciones Eléctricas interiores en la cámara de bombeo

Como se ha mencionado, en las cámaras de bombeo, se instalará un tablero general.

El tablero general será autosoportado con gabinete confeccionado de perfiles y planchas de acero, con puerta y cerradura, con barras tripulares, con interruptores automáticos Termo magnéticos; en caja moldeada de 36 KA a 380 V para aquellos que van en el Tablero General y tipo engrampe de 10 KA a 220 V para aquellos que van en el subtablero, similares a los fabricados por Schneider

Las cámaras de bombeo de desagües, constarán de los siguientes interruptores de protección:

1.- Interruptor general

2.- Un interruptor para la bomba sumergible N° 1.

3.- Un interruptor para la bomba sumergible N° 2.

4.- Un interruptor para el tablero de alumbrado y tomacorrientes.

5.- Espacio para un interruptor de reserva, futuro.

El tablero general también estará equipado con Medidor de Energía para instrumentación básica. Medición de tensión, corrientes, potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR), potencia aparente (KVA), energía activa (kWh), energía reactiva (kVARh), tasa de distorsión armónica de tensión (hasta el armónico 15th) THD, TDD, valores de demanda, máx./min., 28 alarmas configurables y 1 puerto de comunicación RS485 , 2 hilos (Profibus).

Dentro del mismo tablero general también se instalarán los arrancadores directo de las bombas.

Arquitectura de la cámara

Las cámaras de bombeo han sido diseñadas para el ámbito del proyecto son de sección circular con ingresos según la ubicación de los colectores proyectados. La Caseta de fuerza, se ubica en la parte superior de la Cámara Húmeda.

El equipamiento de la cámara comprende: sistema de rejas, escalera de acceso, tubería de ventilación y estructura de izamiento para los equipos sumergidos.

Líneas de impulsión

El diámetro de las líneas de impulsión de desagües se seleccionó según el criterio de velocidad, a fin de que no se obtengan pérdidas de carga muy elevadas en ella y a su vez no permita la sedimentación de los sólidos del desagüe.

Así la velocidad para el caudal máximo de bombeo está entre 1-1,5 m/s y la velocidad para el caudal mínimo de bombeo es mayor que 0,6 m/s.

2.1.1 Recomendaciones Técnicas

El operador deberá leer todas las instrucciones antes de empezar a operar la bomba.

Siempre desconectar el control de la bomba del suministro de energía antes de usarla.

No fumar ni usar dispositivos eléctricos malogrados.

Si es necesario el ingreso a la cámara húmeda, tomar precauciones de seguridad apropiadas de acuerdo a los últimos requerimientos de OSHA (USA); no ingresar hasta que se tomen estrictamente estas precauciones en la cámara.

No seguir las precauciones mencionadas puede ocasionar que alguien sea lastimado o provocar su muerte.

a. Recepción

Cuando se reciba la unidad, deberá realizarse una inspección minuciosa de la misma, con la finalidad de detectar cualquier problema.

b. Bombas que no operan o que están almacenadas

Las bombas con sellos de cerámica de carbono deben tener rotación manual a los impulsores (6 revoluciones) al instalarla, después de tres meses de no estar operativa o más y antes de la puesta en marcha eléctricamente.

Las bombas con sellos de tungsteno de carbono deben tener rotación manual a los impulsores (6 revoluciones) al instalarla, después de tres semanas de no estar operativa o más y antes de la puesta en marcha eléctricamente.

c. Bombas

Las bombas sumergibles son suministradas para tres fases y para 200, 230, 460 y 575 voltios. La bomba se suministra con cordón de energía de 30 pies y/o 30 pie de cordón de control auxiliar.

Son tres y cuatro cables de energía y por separado un cable a tierra. Asegurar que el cable verde esté bien conectado a tierra, por ejemplo, en una tubería de agua o una estaca. El cable auxiliar para fallas de sello y sensores de calor contiene cuatro cables codificados de color.

e. Sensores de Temperatura

Todos los motores tienen unidades sensoras de temperatura fijadas en el bobinado del motor para detectar la temperatura excesiva. Los sensores de calor son colocados para que se apaguen hasta los 105°C, por lo tanto no operará cuando se presente una temperatura peligrosa.

Los sensores automáticamente vuelven a operar cuando el motor se enfría a una temperatura segura.

Los sensores están conectados en series con la bobina de arranque del motor a fin de que el arranque se desenganche si el sensor de calor se abre. El arranque del motor está equipado con tres circuitos de sobrecarga por lo tanto las sobrecargas normales están protegidas por el arrancador.

f. Control del Nivel de la Cámara Húmeda

El nivel de la cámara húmeda está controlado por el interruptor de mercurio. El control es un interruptor con mercurio sellado en un flotador resistente de poliuretano. El flotador se sostiene en la cámara en posición por su peso ajustado al cordón de energía. El cordón soporta el flotador y es ajustado en lo alto desde la superficie.

Los sistemas dúplex típicos usan tres controles; uno en posición apagado, uno en posición encendida para una bomba, y uno en posición encendida para dos bombas. Las bombas operan alternadamente en cada ciclo.

Las dos bombas operan juntas solamente si el nivel de la cámara aumenta una tercera parte o sobrepasa el control. El control sobrepasado también enciende la segunda bomba en caso de fallar la primera bomba.

Los sistemas triples usan cuatro controles, una en la posición apagada, otro en posición encendida para una bomba, uno en posición encendida para dos bombas, y uno en posición encendida para tres bombas. Las bombas se alternan sucesivamente cada ciclo.

Las dos bombas operan juntas solamente si el nivel en la cámara aumenta al cuarto control (se sobrepasa por segunda vez). Este control también enciende la segunda bomba en caso falle la bomba principal.

g. Controles de Alarma

El nivel de alarma se ha colocado por encima del nivel más alto, así la alarma señalará solamente cuando éste sea excedido.

h. Panel de Control Eléctrico

Se recomienda usar el panel de control en todas las bombas con relés térmicos de arranque apropiados y las conexiones para los cables con sensores de calor.

Importante

Si los controles eléctricos no son usados y el motor falla debido a componentes no apropiados o si los sensores del calor no son conectados apropiadamente la garantía del motor puede perderse.

Antes de abrir la cubierta oscilante desconectar la energía.

El equipo eléctrico incluye un circuito principal para cada bomba, un arrancador magnético con protección de sobrecarga para cada bomba, un interruptor y una marcha en vacío para cada bomba, un alternador eléctrico y un transformador que suministre 220 voltios para el circuito de control y las alarmas.

i. Relés Térmicos de Sobrecarga

Se debe suministrar los arrancadores con protección de sobrecarga en las tres fases. En las bombas de tres fases los relés térmicos deben ser calibrados de acuerdo con la identificación del amperaje en la placa del motor.

El amperaje en estos motores sumergibles es ligeramente más alto que en los no sumergibles, por lo que los relés térmicos deben ser calibrados de acuerdo al dato de la placa.

Importante: Si se usan otros arrancadores debe asegurarse que los cables sensores de calor estén conectados en serie con el arrancador de la bobina de circuito.

j. Tubos de Soportes Guías

Si la bomba o bombas son usadas con el sistema soporte guía, las bombas serán equipadas para este fin con un borde sellador hidráulico.

2.2 INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN

Antes de instalar la bomba en la cámara húmeda, colocarla de lado y voltear el impulsor manualmente.

Los impulsores deben estar ligeramente pegados debido a las pruebas de agua en la fábrica por lo que deben ser soltados con una pequeña vara o destornillador en los bordes de las veletas.

- El impulsor debe soltarse libremente.
- Limpiar todos los desechos de la cámara y conectar la bomba a la tubería.
- Se debe instalar una válvula de retención en cada bomba. También se recomienda colocar una compuerta en cada línea de descarga de la bomba.
- Esta válvula deberá ser instalada en la descarga de la válvula de retención por lo que será necesario cuando se da mantenimiento a ésta.

a. Montaje en Cámara Húmeda

Recomendaciones:

- Antes de instalar la bomba verifique que la longitud del cable sea la adecuada para la profundidad de la cámara.
- Es conveniente disponer de una grúa o tecle para facilitar el montaje del equipo.
- Durante la instalación de la bomba asegúrese de que los extremos del cable sumergible, nunca entren en contacto con el agua.
- Con la ayuda de la grúa y la cadena levante la bomba y colóquela en una posición directamente por encima de los tubos guía. Baje la bomba lentamente hasta que la zapata enganche con los tubos-guía. Una vez logrado esto baje la bomba con cuidado hasta alcanzar el codo-fast out (sistema de izaje rápido).
- Cuando la bomba se encuentre en su sitio (la cadena pierde tensión) retire la cadena de la grúa y asegúrela en su gancho respectivo. Deje algo suelta la cadena.

Nota:

El sellado entre la descarga de la bomba y el codo-fast out se consigue solamente por el peso del equipo que presiona y deforma el empaque existente en la zapata de la bomba.

Importante: Verifique que la cadena se encuentra totalmente asegurada en su gancho (instalado con este fin), ya que puede introducirse a la succión de la bomba y originarle un serio daño.

b. Puesta en Marcha

El equipo estará listo para arrancarlo cuando:

- Se ha verificado que el suministro eléctrico (voltaje, frecuencia) coincide con lo indicado en la placa del motor.
- Se ha verificado el sentido del giro del motor.
- El codo-fast out se encuentra fijo al fondo de la cámara de bombeo.
- Se ha retirado todo residuo de construcción de la cámara de bombeo.
- Los controles de nivel han sido ubicados correctamente. El control de nivel mínimo debe apagar el equipo evitando el ingreso de aire por formación de vórtices en la superficie del líquido y debe permitir que las bombas se encuentren completamente sumergidas.

c. Arranque

- Nunca Arranque la Bomba Contra la Descarga Cerrada
- Arranque la bomba con la opción “Manual” en el tablero.
- Mida el amperaje de cada fase y compárelos con lo indicado en la placa del motor.
- Si el amperaje es mayor en 5% al indicado en placa detenga la unidad y verifique las probables causas de acuerdo a la tabla de “Problemas de Operación”.
- Si todo esta correcto haga funcionar su equipo con la opción “Automático” del tablero de arranque. Compruebe en un ciclo de bombeo que los controles de nivel funcionan de acuerdo a los niveles previstos.

Nota:

Operar la bomba continuamente a la izquierda de la menor eficiencia indicada en su curva de operación (caudal reducido y alta presión) origina una reducción de la vida de los rodamientos y desgaste acelerado de los componentes de la bomba cuando se bombean fluidos abrasivos.

d. Instalación del Sistema de Izaje

- Fije el soporte superior de los tubos-guía a la estructura. Asegúrese de dejar la suficiente distancia entre los pines del soporte y la estructura para que la zapata de la bomba pueda montarse fácilmente en los tubos-guía.
- Verifique que la base en la que se apoyara el codo-fast out (sistema de izaje rápido) es perfectamente plana y a nivel.
- Verifique que los tubos-guía son perfectamente verticales y paralelos.
- La tubería de descarga debe ser instalada sin originar esfuerzos o desalineamiento al codo-fast out.
- Si se va a instalar una válvula check cerca de la bomba, antes de arrancar el equipo debe eliminarse el aire tanto de la bomba como del tramo de tubería antes de la check.

Antes de bajar la bomba verifique lo siguiente:

- La cadena de izaje se encuentra plenamente asegurada a la manija de la bomba.
- No existe golpes o cortes en todo el largo del cable sumergible ni en la zona de ingreso al motor. Cualquier corte penetrante en el cable debe ser reparado.
- La longitud del cable es la adecuada para bajar la bomba a su posición de instalación final.
- Los extremos del cable no han entrado en contacto con el agua en ningún momento.
- El sentido de giro del motor es correcto. Para verificar esto de un solo "golpe" al motor y compruebe que la rotación del impulsor es en el sentido contrario a las agujas del reloj mirando desde la succión de la bomba.
- El fondo de la cámara de bombeo se encuentra limpia de todo resto de construcción (terrones de cemento, trapos, maderas, etc.)
- Se ha comprobado que el impulsor se puede girar a mano.

e. Caja de Empalmes (Opcional)

La caja de empalmes se provee con conectores de compresión para sellar todos los cables. No se necesita selladores compuestos para hacer conexiones a prueba de agua.

Los diagramas del cableado son provistos con el panel para hacer las conexiones. El tamaño del cable a ser usado del panel a la cámara depende del tamaño del motor y la distancia. Asegurarse que cada cable sea chequeado a fin de evitar conexiones equivocadas.

f. Instalación de los controles de nivel

Los controles son sostenidos por un soporte montado que está fijo a la pared de la cámara, al encubrimiento o a la caja de unión.

Los amortiguadores acordonados son empleados para fijar el cordón en el lugar. La palanca de control puede ser cambiada en cualquier momento aflojando el amortiguador y reajustando el largo del cordón.

En el sistema simple o dúplex, el control más bajo o apagado es colocado justo sobre el techo de la voluta, de tal manera que la voluta esté siempre sumergida durante el ciclo de bombeo.

El segundo control o encendido es colocado a más o menos a 24 pulgadas sobre el control apagado más bajo.

Puede emplearse mayor altura entre los controles de encendido y apagado, pero el agua cloacal puede llegar a ser séptica y recolectar demasiados sólidos para el manipuleo de la bomba.

Es recomendado un ciclo de bombeo frecuente para una mejor operación.

g. Las conexiones eléctricas

Todos los cables eléctricos deben de estar de acuerdo al código Nacional Eléctrico y se sugiere que solamente electricistas competentes realicen las instalaciones.

Los diagramas de cableado están pegados en el cubrimiento interior del panel.

Todos los cables deben ser examinados por conexiones a tierra con un ohmmiómetro o megóhmetro después de realizar las conexiones.

Esto es importante porque un cable de tierra puede ocasionar problemas considerables.

h. Relés Térmicos y conexiones de Sellamiento Defectuosas

Asegúrese que los cables sensores de calor estén conectados en serie con una bobina de inicio. Las conexiones son provistas en una faja terminal; utilice el diagrama de cableado del proveedor.

Si se utiliza una unidad defectuosa de sello, proceda como se muestra en el sistema defectuoso de sello. Si la unidad defectuosa de sello no es empleada, los dos cables fallados de sello deben dejarse abiertos.

No conecte la energía a estas líneas en ningún momento.

3. OPERACIÓN DE CÁMARAS DE BOMBEO DE DESAGÜES

3.1 OBJETIVOS

- ✓ Operaciones y procesos involucrados en el bombeo de los desagües sean hechos con eficiencia, seguridad y economía.
- ✓ Obtener información sobre el funcionamiento de las instalaciones de manera que se pueda evaluar la operación y sus resultados para el control de la misma.
- ✓ Operar las instalaciones y equipos con miras al prolongamiento de su vida útil.
- ✓ Conocer las características técnicas de las instalaciones y equipos y estar preparados para actuar de manera organizada y eficiente en situaciones de emergencia.

3.2 CONTROL DE LA OPERACIÓN

La operación debe ser entendida como el conjunto de acciones destinadas a obtener que el elemento más simple y todos los demás de la instalación cumplan la función para la que han sido constituidas de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas establecidas.

El control se refiere a la verificación de que cada componente y el sistema como un todo estén cumpliendo sus funciones en la forma y la medida establecidas e igualmente en la determinación de las acciones correctivas cuando sea necesario.
Para este efecto se debe establecer:

- ➢ Una operación efectiva y precisa de las instalaciones y equipos.
- ➢ Un control de las operaciones y del funcionamiento de los componentes que intervienen.

La operación realiza acciones de rutina, conforme a la metodología programada, siendo complementada permanentemente por acciones de control, bajo procedimientos precisos para la toma de medidas correctivas oportunamente.

3.2.1 Parámetros y/o Componentes del Control

Para este efecto se necesita controlar los siguientes parámetros:

- ➢ Estado general de los componentes de la cámara.
- ➢ Consumo de energía eléctrica.
- ➢ Tiempo de funcionamiento de las bombas.
- ➢ Niveles de operación.

- Presiones de bombeo.
- Caudales bombeados (l/s)
- Volúmenes bombeados (m3/día)

3.2.2 Filosofía de operación

Cuando sea requerido el equipo de bombeo, estará en condiciones de operar en modo AUTOMATICO y también en modo MANUAL.

MODO AUTOMATICO

Este modo será usado regularmente y será accionado solamente por las boyas de nivel (3), las cuales controlara el arranque y parada de los equipos de acuerdo al NIVEL de agua de la cámara de bombeo.

En este modo los equipos pueden operar de la siguiente manera:

- ALTERNADO CONVENCIONAL, solamente trabaja un equipo a la vez.
- OPERANDO LOS DOS EQUIPOS, según la lógica también operaran los dos equipos en simultáneo.

EN MODO MANUAL

Este modo será usado solamente en caso de emergencia, ocasionado por la falla del sistema automático y con la intervención de una persona llamado OPERARIO O RESPONSABLE DE LA ESTACION DE BOMBEO.

FUNCION DE LAS BOYAS

BOYA DE NIVEL BAJO (CNB):

La función de esta es, evitar el funcionamiento de los equipos en seco, ósea sin agua. El accionamiento de esta habilita el arranque de los equipos de bombeo.

BOYA DE NIVEL SIMULTÁNEO (CNS):

La función de esta es, el arranque del cualquiera de los equipos que este paralizado, cuando el otro esté funcionando, una vez alcanzado el nivel de agua necesario para el accionamiento de la boya (Nivel de alarma).

BOYA DE NIVEL ALTO (CNS):

La función de esta es, el arranque de los dos equipos de bombeo para evitar que colapse los buzones de desagüe.

OPERACIÓN DEL TABLERO ELECTRICO

MODOS DE OPERACION

El Modo de operación de los equipos de bombeo, se elige mediante dos selectores ubicados en el frontis del tablero adosado.

El selector principal permite operar los equipos en modo MANUAL o modo AUTOMATICO (un selector por cada equipo).

Panel frontal del Tablero General

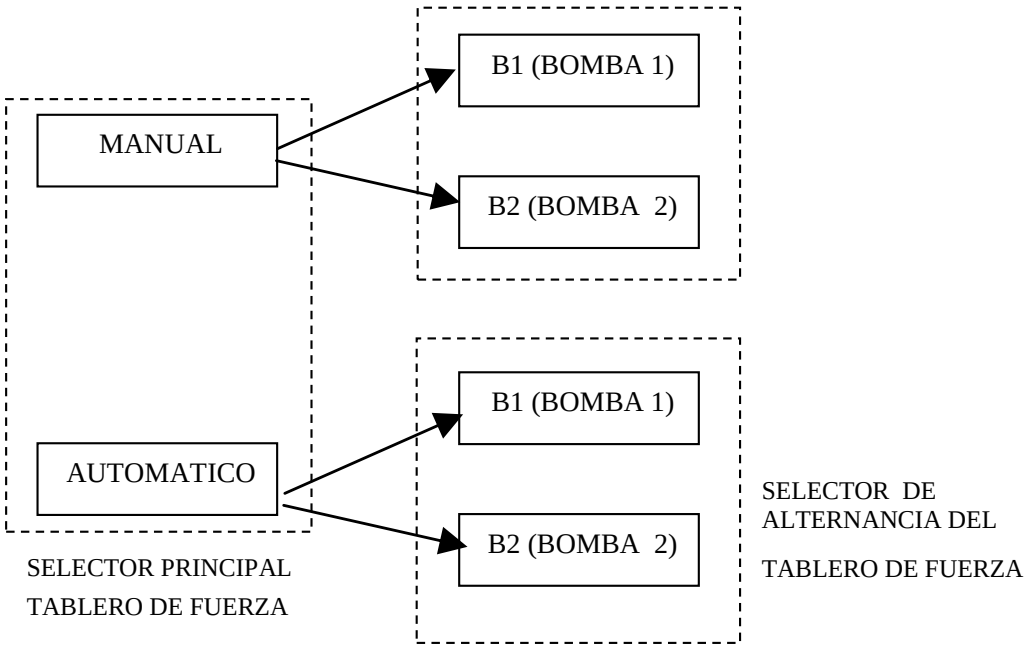


Esquema Nº 1: Selectores



Selector Principal **Selector de Alternancia**

Esquema Nº 2: Modos de operación



3.3 DESCRIPCIÒN DE LA OPERACIÓN EN MODO MANUAL

Esta se realizara con intervención de un operario.

3.3.1 Arranque de los Equipos de Bombeo

Ver Esquemas Nº 1 y 2.

- Colocar el selector principal de la electrobomba 01 o 02 del Tablero de General en MANUAL
- Pulsar el botón de ARRANQUE (color verde) para la bomba elegida.
- Observar que la lámpara "Motor Funcionando" (color verde) este encendida.
- Tener en cuenta que pueden trabajar los dos equipos al mismo tiempo.

3.3.2 Parada del Equipo de Bombeo

- Pulsar el botón de PARADA (color rojo), del equipo en operación.
- Colocar el selector de principal del Tablero de Fuerza en "0".

3.3.3 Condición de arranque

El nivel de agua de la cámara tiene que ser el adecuado para el arranque de los equipos, cuando este aumente accionara el contacto de la boya de nivel bajo (CNB).

3.3.4 Condición de alarma

En el caso de que uno de los equipos de bombeo deje de funcionar, el nivel de agua de la cámara húmeda subirá rápidamente, activando la alarma sonora por causa del sobre nivel. Para desactivar la alarma sonora (sirena) presionar el botón de "Silenciador de alarma" (pulsador de color verde), ubicado en el frontis del tablero de fuerza.

3.3.5 Condición de falla

En caso de falla detectado por el guarda motor termomagnético, el equipo se paralizara. La falla detectada por el relé térmico tiene dos orígenes:

- Por sobrecarga
- Por cortocircuito

Estas se podrán visualizar, cuando la lámpara color rojo del frontis del tablero este encendida, indicando a la vez el equipo que presente falla. Después de corregir estas fallas la lámpara de color rojo se apagara.

Cada vez que se produzca una falla, el selector principal (Esquema N°1), deberá ser colocado en la posición "0".

En caso de falla detectado por el relé de tensión, el equipo se paralizara. La falla detectada por el relé tiene dos orígenes:

- Por falta de una de las fases de tensión.
- Por inversión de una de las fases de tensión.
- Cada vez que se produzca una falla, el selector principal (Esquema N°1), deberá ser colocado en la posición "0".

Antes de rearmar cualquiera de estas fallas verificar la causa raíz de estas.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN EN MODO AUTOMATICO

Con intervención de las boyas de nivel.

3.4.1 Arranque de los Equipos de Bombeo

Ver Esquemas Nº 1 y 2.

a) Si se requiere arrancar el equipo N°1, colocar el selector en AUTOMATICO en B1 (BOMBA 1).
b) Si se requiere arrancar el equipo N°2, colocar el selector de AUTOMATICO en B2 (BOMBA 2).
c) Si se requiere arrancar ambos equipos colocar los dos selectores en AUTOMATICO y la alternancia de los equipos los realizara el PLC en forma automática.
d) Observar que la lámpara "Motor Funcionando" (color verde) este encendida, para cada uno de las opciones.

3.4.2 Parada del Equipo de Bombeo

Esto se producirá al bajar el nivel de agua de la cámara, la cual es controlada por la boya de nivel bajo.

3.4.3 Condición de arranque

El nivel de agua de la cámara tiene que ser el adecuado para el arranque de los equipos, el cual es controlado por la boya de nivel.

3.4.4 Condición de alarma

En el caso de que uno de los equipos de bombeo deje de funcionar o cuando ingrese caudales extraordinarios (ingreso de agua de lluvia al sistema de alcantarillado), el nivel de agua de la cámara húmeda subirá rápidamente, activando la alarma sonora por causa del sobre nivel. Para desactivar la alarma sonora (sirena) presionar el botón de "Silenciador de alarma" (pulsador de color verde), ubicado en el frontis del tablero de fuerza. Las bombas se activaran para funcionamiento conjunto.

3.4.5 Condición de falla

En caso de falla detectado por el relé térmico, el equipo se paralizara. La falla detectada por el relé térmico tiene dos orígenes:

- Por sobrecarga
- Por cortocircuito

Estas se podrán visualizar, cuando la lámpara color rojo del frontis del tablero este encendida, indicando a la vez el equipo que presente falla. Después de corregir estas fallas la lámpara de color rojo se apagara.

Cada vez que se produzca una falla, el selector principal (Esquema N°1). Deberá ser colocado en la posición “0“.

En caso de falla detectado por el relé de tensión, el equipo se paralizara. La falla detectada por el relé tiene dos orígenes:

- Por falta de una de las fases de tensión.
- Por inversión de una de las fases de tensión.

Cada vez que se produzca una falla, el selector principal (Esquema N°1). Deberá ser colocado en la posición “0“.

Antes de rearmar cualquiera de estas fallas verificar la causa raíz de estas.

3.4.6 Sistema de Medición

Este sistema sirve para visualizar los siguientes parámetros eléctricos:

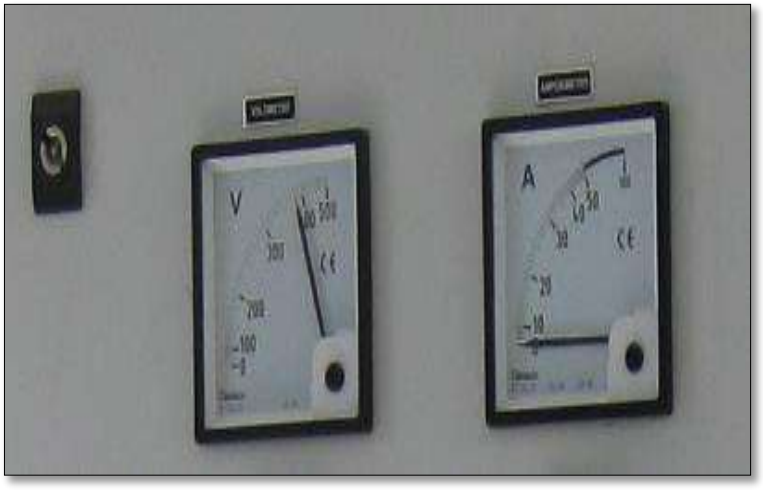
- Tensión, cuando el tablero se encuentre energizado
- Corriente, cuando el equipo se encuentre operativo.

Para la visualización de estos parámetros, cuenta con dos selectores:

- Selector voltimetrico, para visualizar la tensión por cada fase.
- Selector amperimétrico, para visualizar la corriente por fase.

Estos se encuentran debajo del medidor de energía digital.

Esquema N° 5 Medidor de energía / Selectores



Selector Voltimétrico **Selector Amperimétrico**

3.5 REPORTES DEL CONTROL

Los buenos resultados de la operación de las instalaciones y equipos se realizan teniendo en cuenta y evaluando lo siguiente:

- Ejecutar las actividades técnicas de acuerdo a los manuales específicos (de parte del proveedor).
- Suministro de datos e informaciones operacionales.
- Evaluación de indicadores de gestión.
- Acciones para el mejoramiento del servicio.

La información que se debe tener en cuenta en el control de la operación de las cámaras de bombeo, se muestra en el siguiente cuadro:

COMPONENTE SISTEMA	INFORMACIÓN	INSTRUMENTO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
CAMARA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	Estado General de las Instalaciones y Equipos	Observación	Diario	Inspector y Operador
	Consumo de energía eléctrica	Medidor	Diario	Operador
	Tiempos de funcionamiento	Medidor	Diario	Operador
	Niveles de operación	Medidor	Hora	Operador
	Evaluación	Observación	Mensual	Inspector

4. MANTENIMIENTO DE LA CÁMARA DE BOMBEO

El requerimiento específico para el mantenimiento de los equipos electromecánicos y los sistemas de control se encontrarán en el Manual de Operación y Mantenimiento (O&M) de los Contratistas.

Esta sección se presenta como una guía a los probables requerimientos que el Área Técnica Municipal (ATM) puede aplicar.

Es indispensable que la inspección de rutina (la reparación y el mantenimiento donde sea necesario) sea realizada por lo menos cada tres meses para los tableros de control eléctrico, a menos que el Contratista indique otra cosa en el manual de O&M. Esto incluye la inspección visual de todas las instalaciones.

Es indispensable que el Encargado de mantenimiento, este en comunicación con el Área Técnica Municipal (ATM), de modo que la coordinación e información entre el personal de mantenimiento y de operaciones se maneje fácilmente.

El personal de mantenimiento, debe coordinar sus operaciones con el Área Técnica Municipal (ATM) antes de empezar cualquier trabajo o intervención en la estación. Esto se logra mediante un sistema de Permiso para Trabajar, implementado por el Área Técnica Municipal (ATM).

Todo el trabajo a ser ejecutado en cualquier sitio, controlado desde el Área Técnica Municipal (ATM), necesitará un permiso para trabajar.

Es indispensable que el personal responsable tenga acceso a las cámaras de bombeo para la inspección, verificación y calibración de los instrumentos necesarios.

Esta sección tiene por objeto permitir a Área Técnica Municipal (ATM) revisar e implementar programas de mantenimiento hacia áreas que pueden necesitar especial atención.

Tableros de control eléctrico

El mantenimiento de rutina debe consistir de:

- Una revisión general de los equipos electromecánicos en condiciones operativas, sin abrir ninguna puerta, para verificar el sobrecalentamiento, señales de lugares calientes, deformación del tablero.
- Una verificación audible puede revelar una vibración en el relé o contactor, contactos sucios o quemados que requieran reemplazo o limpieza.
- Verificar que todas las lámparas iluminen cuando la Prueba de Lámparas se opere.
- Con el interruptor desconectado y la puerta abierta, verificar que todas las cubiertas de seguridad estén en su lugar, que la acción de abrir la puerta ha anulado la energía principal.
- Repetir la primera verificación para calor o evidencias de puntos calientes.
- Verificar que todos los pernos y tuercas de los cables de energía y barras de cobre al interruptor principal, contactores y terminales estén ajustados y seguros.
- Las señales de quemado o calor requieren mayor investigación que pueda conducir al reemplazo de cables, barras de cobre o contactores.
- Seleccionar el tablero de control ó el selector de modo de que estación a Local y con una herramienta adecuada, p.e. una llave de tuercas o alicates pesados, girar el interruptor principal

del vástago del enclavamiento de modo que la energía está en On. De aquí en adelante, el tablero está cargado y se necesita extremo cuidado.

- Arrancar cada bomba a su turno, verificando la corriente inicial inducida y la corriente de operación. Si la corriente no está dentro de los límites esperados, verificar además posibles problemas mecánicos.
- Verificar que los caudales y Presiones esperados en la estación se obtengan durante los arranques individuales de la bomba.
- Verificar que el arranque del reloj opera por un período no mayor que el necesario para estabilizar los caudales y presiones.
- Verificar que el reloj que opera diariamente para el modo Local (Control de Horario) esté correctamente ajustado y si es necesario ajustar el tiempo de arranque y verificar que el reloj permite arrancar las bombas seleccionadas. Las bombas son seleccionadas para operación manual desde el tablero de control de las bombas y son arrancadas presionando el botón (Arranque) o el reloj de Control de Horario. Las bombas que no se requiere que operen se seleccionan para la posición Off. Restablecer el reloj a su posición si se hubiera hecho cambios.

Se presenta a continuación las consideraciones mínimas de mantenimiento que se deberán prever para un adecuado funcionamiento de los principales componentes del sistema de impulsión.

a. Rayos

En algunas áreas donde ocurran rayos constantemente, es recomendable que se instale un pararrayos en el panel de control.

Los pararrayos son un buen seguro contra daños para un motor costoso.

b. Instrucciones del Servicio

Importante: Antes de manipular estas bombas y controles, desconecte primero la energía.

No fume o use dispositivos eléctricos chispeantes, inflamables o gaseosos.

De existir una condición de bomba séptica y si se necesita entrar a la cámara húmeda, deberá suministrarse el equipo de seguridad necesario para el ingreso.

Si falla en prestar atención a las advertencias antes mencionadas podría ocasionar daños o muerte.

c. Servicio de Campo en Motores

Cuando se dé servicio de campo para reparar una bomba, deben seguirse estas instrucciones cuidadosamente:

d. Estator de Reemplazo

Si el bobinado del motor es quemado o presenta cortocircuito, éste puede ser rebobinado o reemplazado con un estator bobinado nuevo. Consulte el plano y características de la bomba y el motor y efectúe de los siguientes pasos para remover y reemplazar el estator.

1. Si sólo el estator es dañado, puede que no sea necesario desmantelar totalmente la bomba como el estator y la caja puedan ser levantadas de la bomba sin perjudicar los sellos o rodamientos.
2. Drenar todo el aceite de la caja superior, remueva el tapón del drenaje en la parte inferior de la caja del estator y retire el tapón en la parte superior de la caja para permitir el ingreso del aire.
3. Después que la cámara es drenada, retire los pernos. Tenga cuidado cuando los retire y desconecte el cable conector con falla en el sello antes de que la caja sea totalmente removida.
4. Coloque el ensamblaje en el piso y retire la caja de conexión. Cuando la caja sea levantada, los cables de conexión quedarán expuestos. Estos cables estarán quemados probablemente pero cada cable cuenta con un marcador de metal indicando su número. Corte los cables. Si los cables conductores de la caja de conexión están quemados, debe utilizarse una nueva caja de conexión con nuevos cables. Los cables están sellados con una masa selladora y se debe colocar una nueva unidad.
5. El estator es sostenido en la caja con un anillo enroscado y un tornillo bloqueado en el exterior para prevenir que se mueva.
6. Después que el anillo es removido, mueva la caja perpendicularmente y golpéelo sobre madera dura. Esto sacudirá el estator y lo aflojará permitiendo que drene completamente.
7. Limpie minuciosamente la caja antes de reemplazar el nuevo estator. Coloque el estator y haga todas las conexiones en la caja de conexión antes de colocar la caja en la bomba. Esto es importante ya que los cables deben ser pasados detrás de los bobinados a través del núcleo del rotor.
8. Importante: Use únicamente conectores aislados de tipo compresión en los cables.

9. No forre los cables porque el aceite deteriorará el forro y causará daño al estator y rodamientos.

10. Drene aceite desde la cámara. Si el aceite está limpio y no hay agua, los sellos pueden considerarse satisfactorios para su reuso.

11. Verifique los rodamientos superiores. Si están limpios y no se encuentran deteriorados, los rodamientos pueden reusarse y no será necesario desmantelar completamente la bomba para cambiarlos.

12. Si los rodamientos están dañados por la suciedad o calor, deben ser reemplazados. Vea las instrucciones adicionales sobre reemplazo de sellos y rodamientos. Recuerde reinstalar el resorte de carga de los rodamientos superiores.

13. Antes de sustituir la caja del estator, asegúrese de que el tornillo de bloqueo exterior estén en su lugar y que el anillo en forma de O esté ubicado bajo la cabeza del perno. Una filtración aquí puede causar una falla en el motor.

14. Si un nuevo estator ha sido utilizado, será necesario perforar la laminación del estator para aferrar el casquillo para el perno (29/64 diámetro de perforación, ½" de profundidad y ½-20 UNF, 3/8 de profundidad dentro del estator). Este punto de retención será perforado a través del hueco del perno cuando el estator es empernado en el lugar con el anillo final.

15. Reemplace la caja del estator sobre la cámara de sello y atornille. Asegúrese que el cable con falla en el sello sea conectado antes que la caja sea ensamblada.

16. Asegúrese que los tornillos rebajados han sido aflojados de tal manera que las partes puedan acercarse metal a metal. Asegúrese también que sello del anillo en forma de O haya sido reemplazado. Si el anillo en forma de O está deteriorado o cortado, sustitúyalo con anillos nuevos. Esto se aplica para el anillo en forma de O utilizado en el ensamblaje.

17. Después que todos los cables sean reconectados en la caja de conexión haga una prueba a tierra de alto voltaje para cada cable. El único cable que deberá mostrar tierra es el cable de energía verde y el cable de tierra en el cable de control auxiliar.

18. Para seguridad, la bomba completa deberá tener un chequeo de aire bajo agua para ver si hay filtraciones. Si los sellos están en buenas condiciones, rellene la cámara de sello con aceite. Coloque la bomba de costado para el llenado de aceite con el orificio hacia arriba. No llene completamente, deje más o menos una pulgada bajo el orificio.

e. Reemplazo de Sellos y Rodamientos

1. Drene todo el aceite desde la cámara del motor y la cámara de sello según lo descrito.
2. Remueva la caja del motor según lo descrito.
3. Retire los pernos y ajuste la cámara de sello a la caja de la bomba. Utilice tornillos rebajados para aflojar. Con un bloque de madera, golpee el final del impulsor para aflojarlo del eje.
4. Levante el ensamblaje de rotación (rotor, eje e impulsor) de la caja de la bomba y colóquelo horizontalmente sobre el piso.
5. Remueva el tornillo y el lavador desde el final del eje y luego atornille la cabeza del casquillo de vuelta al eje. Utilizando un destornillador en los lados opuestos atrás del impulsor aplique fuerza y luego atornille en el extremo del perno del casquillo para impedir que el impulsor se afloje del eje ahusado.
6. Retire la llave y palanquee en cada lado del hombro del manguito del eje para remover. El sello deberá salir con el manguito. Si el manguito no está libre, déjelo en su lugar y empuje cuando la placa del sello sea removida.
7. Para remover la placa del sello, saque los tornillos achatados con cabeza del casquillo y los tornillos comunes en orificios rebajados palanqueando en la placa para que afloje. Esto también forzará la salida del sello si no ha sido ya removido.
8. Remueva el anillo de resorte que ajusta el sello superior. Jale el sello si está libre. Si no está suelto, puede ser forzado para salir cuando el eje es removido.
9. Remueva los pernos que ajustan la caja del rodamiento al lugar. Coloque el ensamblaje en posición vertical y golpee el extremo final del eje en un bloque de madera dura. Esto empujará el rodamiento desde la caja y forzará al sello superior desde el eje.
10. Utilice un arrancador para remover los rodamientos. Reemplace con nuevos rodamientos. Presione únicamente en un anillo interior del rodamiento cuando lo esté cambiando. Presionar el anillo exterior puede dañar el rodamiento
11. Importante: No utilice partes del sello antiguas. Coloque nuevos sellos.
12. Limpie minuciosamente todas las fundiciones antes de reemplazar los sellos. Una partícula de suciedad entre las superficies de los sellos puede causar desperfectos.
13. Examine todos los anillos en forma de O para mellas antes de usar.
14. Asegúrese que la llave esté en su lugar para prevenir que el manguito del eje se mueva.
15. Utilice Locktite en la cabeza del casquillo bloqueando el tornillo en el extremo del eje.

16. Antes de rellenar la cámara con aceite, haga una prueba de aire como se describe anteriormente.
17. Rellene ambas cámaras con aceite como se describió anteriormente.
18. Siempre compruebe el funcionamiento de ambos cables con alto voltaje o con megóhmmetro para tierra antes de operar la bomba.

4.1 MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO

La actividad de mantenimiento es en realidad la conservación en buen estado de los equipos e instalaciones en la Cámara de Bombeo de Desagües.

Equipos, válvulas y accesorios por mantener:

- Compuerta de volante
- Rejas gruesas
- Bombas sumergibles
- Tablero eléctrico
- Sistema de izaje de bombas
- Válvulas y accesorios
- Sistema de control de funcionamiento de bombas

El mantenimiento preventivo se realiza para que las instalaciones y equipos se encuentren en óptimas condiciones y deben efectuarse con una periodicidad establecida.
Es indispensable tener en cuenta los manuales del fabricante de los equipos y el manual de mantenimiento interno.

4.2 EQUIPOS DE RESERVA

Se deben implementar equipos de reserva para cubrir necesidades que ocurran por falla de algún componente del sistema o también para posibilitar el mantenimiento preventivo en las cámaras con la mínima paralización de la operación.
Es por estas consideraciones y con el objeto de minimizar los costos de mantenimiento, que se han estandarizado las instalaciones de equipos y accesorios de las cámaras, de tal forma que un equipo pueda ser sustituido por el de reserva sin adaptaciones que prolonguen los tiempos de intervención y se reduzcan los costos de mantenimiento.

Los equipos y accesorios prioritarios para componer el parque de reserva de las cámaras de bombeo de desagües son:

- Bombas
- Motor eléctrico
- Válvulas (compuerta, check)
- Tableros eléctricos

4.3 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Los programas de mantenimiento preventivo generalmente son los que se indican en los formatos siguientes:

Para realizar un adecuado mantenimiento de las bombas, se aconseja:

- Comprobar como mínimo una vez al año o después de 1.000 horas de trabajo el aceite, procediendo al cambio del mismo, si éste fuera necesario.
- La cámara de aceite no debe estar nunca llena, dejando una holgura de un 15% para facilitar la expansión del mismo.

Si la verificación de la comprobación del aceite muestra que existe una sobrepresión, aun cuando la bomba se hubiera enfriado, pueden ocurrir dos cosas:

- Puede haberse añadido aceite, cuando ya se ha cambiado horas antes.
- El líquido bombeado puede haberse infiltrado en la cámara de aceite a través de la junta mecánica.
- El líquido bombeado puede haber penetrado por el tornillo de inspección del aceite a la cámara del mismo.
- El líquido bombeado puede haber penetrado a través del cable eléctrico, a través del rodamiento o la junta superior, en la cámara de aceite.

Si el aceite ha emulsionado y toma un color amarillento, se debe revisar primeramente el tornillo tórico y el tornillo de inspección de aceite de la cámara. Si están bien estas dos piezas, debe revisarse la caja de conexiones y ver si hay o no humedad. En cualquier caso, detectada la avería, hay que proceder al cambio de la pieza o piezas deterioradas.

4.4 PROBLEMAS COMUNES

Seguidamente hay una lista de problemas comunes y sus causas probables:

Importante: Antes de manipular las bombas y los controles, siempre desconecte primero la energía. No fume o utilice dispositivos eléctricos chispeantes, inflamables o gaseosos.

La bomba no funciona

No hay energía para el motor. Examine los fusibles o los interruptores de circuito abierto.

1. El switch selector puede estar apagado
2. Los fusibles de circuito de control pueden estar soplados.
3. Un sobrecalentamiento en el inicio puede ser descartado. Reinicie.

La bomba no arranca y presenta un sobrecalentamiento

1. Apague la energía y examine los cables del motor con un megóhmmetro u ohmimetro por posible tierra.
2. Examine la resistencia de los rodamientos del motor. Las tres fases deben mostrar la misma lectura.
3. Si no existe tierra y los rodamientos del motor están bien, remueva la bomba de la cámara y compruebe si hay obstrucción o bloqueo del impulsor.

La bomba opera con el switch selector en posición manual pero no opera en auto posición

1. Esto indica problemas en el control del nivel de desplazamiento del eje o en el relevador alternador.
2. Para comprobar que el control automático no se encuentre defectuoso coloque el switch selector en auto posición y apague la energía principal. Ponga un cable puente entre 2 y 3 en la faja terminal. Encienda la energía y si la bomba funciona, el problema está en el control automático más bajo. Reemplace el control. Si la bomba no funciona, apague la energía, remueva el puente de 2 a 3 y ponga el cable del puente entre los terminales 1 y 2.

   Encienda la energía y si la bomba opera, el problema está en el control superior. Reemplace el control.

   Si la bomba no funciona, apague la energía y ponga el puente entre 2 y 3, 1 y 2 y encienda la energía. Si la bomba funciona, ambos controles superiores e inferiores están defectuosos.

Si la bomba todavía no funciona, el problema está en el relevador alternado. Reemplazar con un nuevo relevador.

La bomba opera pero no se apaga

1. La bomba puede estar bloqueada con aire. Apague la bomba y déjela apagada por varios minutos, luego enciéndala.
2. El control flotador inferior puede estar colgado en posición cerrada. Examine la cámara para asegurarse que el control está libre.
3. El switch selector puede estar en posición manual.

La bomba no succiona una capacidad adecuada

1. La válvula compuerta de descarga puede estar parcialmente cerrada o atascada.
2. Verifique si la válvula está atascada. Aumente el nivel arriba y abajo para observar mejor.
3. La bomba puede estar trabajando en una dirección equivocada. Las bombas de baja velocidad pueden operar en reversa sin mucho ruido o vibración.
4. La cabecera de descarga puede estar demasiado alta. Examine la cabecera total con un manómetro cuando las bombas estén funcionando. La cabecera total es la presión de descarga más la altura vertical desde el nivel de agua en la cámara hasta la línea central del manómetro ubicado en la línea de descarga. El manómetro debe ser instalado en el lado de la bomba con todas las válvulas. Multiplique la presión del manómetro en libras por 2,31 para obtener la cabecera en pies.
5. Si la bomba ha estado en servicio por algún tiempo y su capacidad disminuye, retire la bomba y verifique si el impulsor está obstruido.

El motor se detiene y luego se reinicia después de un corto período pero los relés térmicos con sobrecarga en el inicio no arrancan.

1. Esto indica que los sensores de calentamiento en el motor están disparando debido al excesivo calor. El impulsor puede estar parcialmente atascado dando una sobrecarga sostenida pero no lo suficientemente alta para disparar el switch del calentador con sobrecarga.

   El motor debe estar operando sin líquido debido a un control de nivel fallado. Todos los motores sumergibles pueden operar por ciertos períodos sin agua sin quemar el bobinado

pero los sensores del calor dan al motor una vida prolongada por controlar la temperatura del bobinado.

La bomba puede estar operando en un ciclo corto debido a que la cámara es demasiado pequeña o desde que el agua retorna a la cámara debido a una válvula de verificación de filtraciones.

CUADRO DE CAUSAS Y PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN BOMBAS SUMERGIBLES

	No hay caudal	**Caudal Reducido**	**Presión Insuficiente**	**Reducción del Caudal y Presión después de**	**Vibración**	**Motor Sobrecarga**	**Motor no arranca**	**Ruido**
Bomba con bolsa de aire (cebado incompleto)								
Ingreso de aire a la succión		x		x				
Descarga atorada/Válvula cerrada								
Aire o gas en el líquido bombeado		x	x	x				
ADT mayor al calculado		x						
Falta de sumergencia		x	x					
Impulsor obstruido		x						
Sentido incorrecto de rotación		x	x					
Demasiada luz en el impulsor		x	x					
Impulsor dañado		x	x					
Protector térmico disparado								
Motor dañado								
Bajo voltaje		x	x					
Rodamientos deteriorados								
Impulsor desbalanceado								
Impulsor roza con la tapa								
Cámara con nivel mínimo o control de nivel no funciona								

ANEXO 06

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVOS DEL MANUAL

El objetivo principal del tratamiento de los desagües es remover las impurezas presentes hasta un grado adecuado a su disposición final en el medio ambiente.

La obtención de las eficiencias previstas por el diseño, depende fundamentalmente de operar y mantener los sistemas de forma adecuada. Además, el almacenamiento y la evaluación de los resultados operacionales obtenidos representarán una herramienta importante para la futura ampliación de los sistemas.

Este manual fue desarrollado con el objeto de indicar los procedimientos generales y los requisitos necesarios para que el Operador de Servicio desarrolle las actividades de Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas residuales.

1.2. UTILIZACION Y ACTUALIZACION DEL MANUAL

El Manual Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas residuales, se destina a la utilización por parte del personal a cargo de las unidades de Tratamiento y Disposición Final de aguas residuales del ATM de la Municipalidad Distrital de Guadalupe.

2. BASE TECNICA

2.1. CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES

Un agua residual típica está compuesta por cerca de 99.9 % de agua y 0.1 % de impurezas, tales como materia orgánica, sólidos inorgánicos, nitrógeno, fósforo, metales pesados, cloruros, sulfatos, microorganismos, etc.

Una composición media de un desagüe predominantemente residencial está presentada en el cuadro que se presenta a continuación (incluye desagües residenciales, pequeñas industrias comercio, etc.):

TABLA Nº 1

Caracterización de las Aguas Residuales

FRACCION	SOLIDOS(mg/l)		SUMA	DBO_5	DQO
	INORGANICOS	ORGANICOS		(mg/l)	
SS Sedimentables	70	200	270	100	160
SS no sedimentables	30	70	100	50	80
S. disueltos	350	280	630	150	300
SUMATORIA	450	550	1000	300	540

NOTA:

DBO = demanda bioquímica de oxígeno

DQO = demanda química da oxígeno.

La concentración de los desagües depende:

- del consumo local de agua
- de la infiltración de aguas pluviales en la red de alcantarillado.

3. BASE LEGAL

3.1. LEGISLACIÓN

Calidad de las aguas residuales tratadas. El Decreto Supremo 003-2010-MINAM del 17 de marzo de 2010, establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Agua Residuales Domésticas o Municipales (PTAR).

El Límite Máximo Permisible (LMP). es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y por los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental.

Estándares de Calidad Ambiental (ECA)

El Decreto Supremo 002-2008-MINAM del 31 de julio de 2008, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua. Este dispositivo tiene la finalidad de establecer niveles de concentración o grados de elementos, sustancias o parámetros físicos químicos y biológicos presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo a la salud de las personas ni para el ambiente.

El dispositivo legal presenta las siguientes calificaciones:

Categoría 1.- Poblacional y recreacional

- Sub categoría A - Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
- Sub categoría B - Aguas superficiales destinadas para recreación.

Categoría 2.- Actividades Marino Costeras

- Sub categoría C-1.- Extracción y cultivo de mariscos bivalvos en aguas marino costeras.
- Sub categoría C-2.- Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras.
- Sub categoría C-3.- Otras actividades en aguas marino costeras.

Categoría 3.- Riego de vegetales y bebida de animales

- Sub categoría D-1.- Vegetales de Tallo Alto y Bajo

- Sub categoría D-2.- Bebida de animales

Categoría 4.- Conservación del ambiente acuático

- Sub categoría E- 1.- Lagos y lagunas
- Sub categoría E- 2.- Ríos
- Sub categoría E- 3.- Ecosistemas marinos costeros

3.2. PATRONES DE CALIDAD

En el cuadro siguiente se presentan los valores máximos permisibles para los efluentes de PTAR (DS N° 004-2017-MINAM)

TABLA Nº 2

Límites máximos permisibles (LMP) para los efluentes de PTAR

DS N° 004-2017-MINAM

Parámetro	Unidad	LMP de efluentes para vertidos a cuerpos de aguas
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,000
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	150
Temperatura	°C	<35

3.3. CUERPO RECEPTOR

Según lo indicado en la RJ N° 056-2018-ANA, se determina que el rio Corrientes está clasificado como:

TABLA Nº 3

Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales: Ríos

Id Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	Categoría	Clase	Cód. Cuenca	Cuenca a la que pertenece el recurso
1374	Rio Jequetepeque	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-1	Rio San Juan	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-2	Quebrada Choten	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque

Id Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	Categoría	Clase	Cód. Cuenca	Cuenca a la que pertenece el recurso
1374-3	Rio Magdalena	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-4	Quebrada Chilete	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-5	Rio San Miguelino	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-6	Rio Grande	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-7	Rio Chico	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-8	Rio Llapino	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-9	Rio de Agua Dulce	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-10	Quebrada Mina	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-11	Quebrada San Antonio de Ojos	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-12	Quebrada San José	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque
1374-13	Quebrada Shillamayo	Categoría 3	Clase 3	1374	Jequetepeque

Fuente: Resolución Jefatural Nº 056-2018-ANA

Según lo indicado en la RJ N° 056-2018-ANA, se determina que el rio Jequetepeque está clasificado como Categoría 3 – Clase 3. Considerando el DS N° 015-2015-MINAM - Modifican ECA para Agua, se puede por similitud que corresponde la Categoría 3- D-1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo

TABLA Nº 4

Parámetros y Valores Consolidados – CATEGORIA 3

PARAMETRO	UNIDAD	CATEGORIA 3
		D12: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO
FISICO QUIMICO		
Aceites y grasas	mg/L	5
Conductividad	uS/cm	2500
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L	15
Demanda Química de Oxigeno (DQO5)	mg/L	40
Oxígeno Disuelto	mg/L	4
pH	Unidad pH	6.5 a 8.5
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	NC
MICROBIOLOGICO		
Coliformes Termotolerantes	mg/L	1000

Fuente: DS N° 015-2015-MINAM

3.4. PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.4.1. OBJETIVO

El objetivo del tratamiento de desagües es remover las impurezas presentes hasta un grado adecuado a su disposición final o reusó.

La disposición final de los desagües domésticos puede ser hecha de varias maneras, tales como en el mar, en ríos, en lagunas, quebradas o en el suelo. Pueden además ser reutilizados, en irrigación, principalmente e infiltrados en el suelo.

3.4.2. MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

De acuerdo con el tipo de materia removida, los procesos de tratamiento de desagües pueden ser clasificados en primarios, secundarios y avanzados**.**

Tratamiento Primario

El objetivo del tratamiento primario es remover la parte sedimentable de los sólidos orgánicos presentes en los desagües, mejorando las condiciones para el lanzamiento a las unidades subsecuentes de tratamiento, así como disminuyendo la carga afluente a esas unidades. Normalmente en el tratamiento primario son removidos 40 a 60 % de los sólidos en suspensión presentes en los desagües, y de 25 a 35 % de la DBO_5. El lodo removido en el tratamiento primario debe ser tratado antes de su disposición final.

Entre los procesos de tratamiento primario, están los tanques de sedimentación, tanques sépticos, tanques Imhoff, lagunas anaeróbicas, reactores UASB

a. Tanque Imhoff

El tanque Imhoff o tanque de doble cámara se utiliza como unidad de tratamiento de las aguas residuales provenientes de zonas residenciales que cuentan con sistema de alcantarillado. Debido a su concepción y operación relativamente sencilla, los tanques Imhoff es una alternativa de tratamiento para aquellos lugares en donde no se dispone de personal muy calificado. La operación se resume en la constante remoción de las espumas, en la inversión del flujo de entrada para la distribución uniforme de los sólidos sedimentables en los extremos del digestor y en el drenaje periódico de los lodos digeridos.

El tanque Imhoff puede ser de forma rectangular o circular, consta de dos partes: a) sedimentador y b) digestor de lodos. El sedimentador se ubica en la parte superior de la estructura y tiene la función de remover los sólidos sedimentables y flotantes, mientras el digestor que ocupa la parte inferior del tanque Imhoff está destinado a la estabilización anaeróbica de los lodos.

El sedimentador separa el material precipitable y flotante. El material precipitable o sedimentable se deposita en el fondo del sedimentador desde donde pasa a través de la

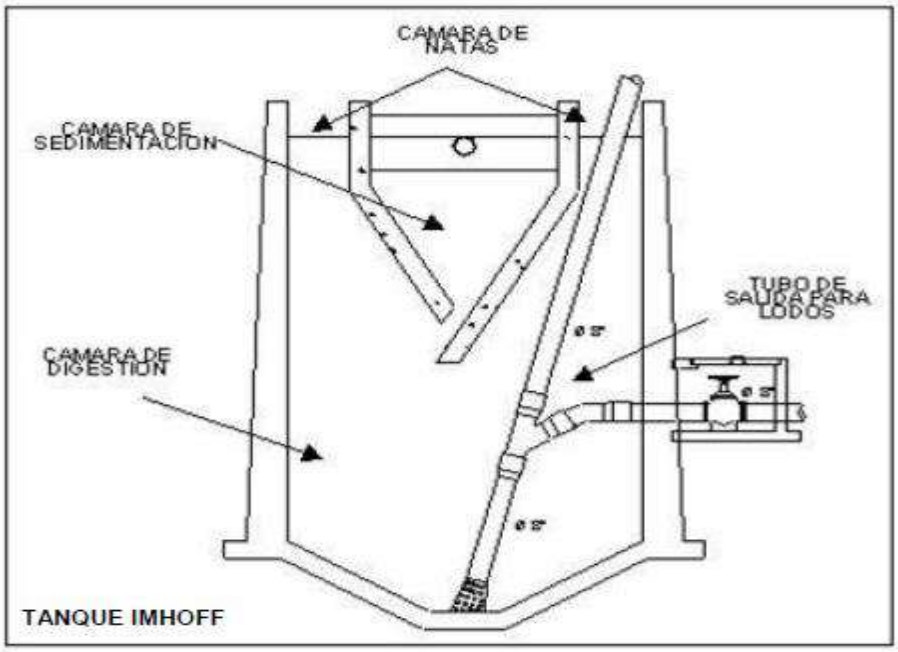
abertura ubicada en su parte inferior hacia el digestor anaeróbico para su estabilización o mineralización, mientras que los flotantes quedarán retenidos en la superficie del sedimentador donde pantallas ubicadas a la salida impedirán el escape del referido material. Los gases producidos como consecuencia de la digestión de los lodos ascienden a la superficie y escapan por la zona de ventilación. Por el tipo de diseño de la abertura ubicada en la parte inferior del sedimentador se impide que los gases y los sólidos arrastrados por estos gases ingresen a la cámara de sedimentación.

El tanque Imhoff típico es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

a) Cámara de sedimentación.

b) Cámara de digestión de lodos.

c) Área de ventilación y cámara de natas.



Los lodos mineralizados con aproximadamente 95% de humedad son dispuestos en lechos de secado como un fluido ligeramente viscoso, inodoro y de color negruzco, en donde se secan hasta alcanzar una humedad manejable que permita su aprovechamiento o disposición final.

Las aguas resultantes del secado de los lodos son retornadas al sistema de tratamiento o en su defecto infiltrados en el subsuelo, evaporado o tratado en pequeñas lagunas de estabilización.

b. Los lechos de secado son empleados normalmente en pequeñas o medianas localidades. Cuando el lodo digerido es depositado en un lecho de secado compuesto de arena y grava, los gases tienden a escapar y hacer flotar los sólidos dejando una capa de líquido

relativamente clara en la capa superior de arena la cual es drenada rápidamente por el lecho de secado. La mayor proporción de este líquido drena en menos de un día.

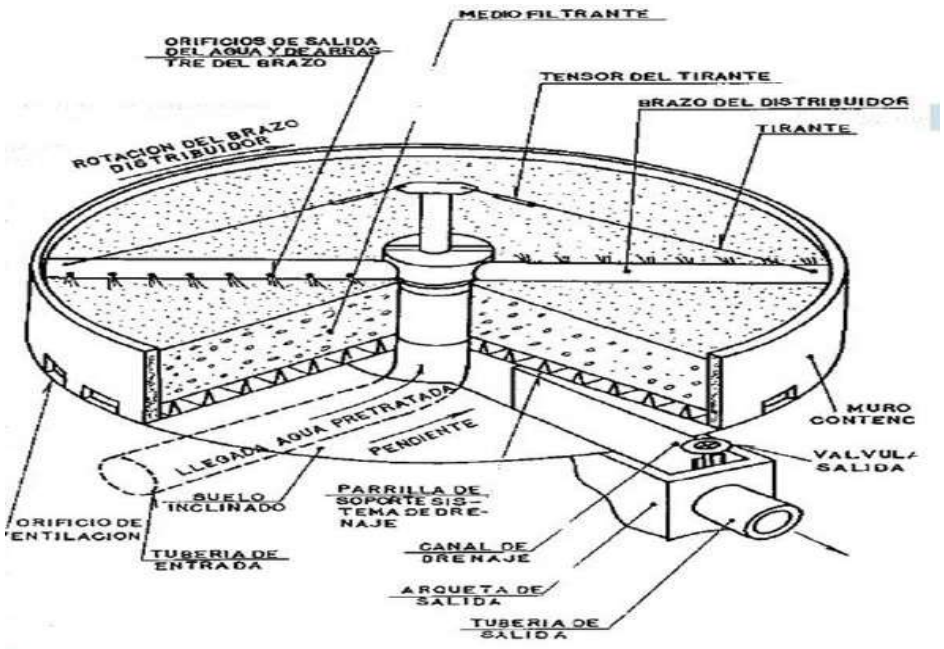
Tratamiento Secundario

En el tratamiento secundario es removida también la parte disuelta y coloidal de la materia orgánica presente en los desagües, normalmente por procesos biológicos. Entre los principales procesos de tratamiento secundario se puede citar el de lodos activados, los filtros percoladores y las lagunas de estabilización.

a) Filtros percoladores

Los filtros percoladores son unidades formadas por un lecho inerte altamente permeable (piedras o plástico) sobre el cual el desagüe, previamente decantado es distribuido periódicamente. El medio de cultura que se forma sobre este lecho inerte es responsable por la degradación de la materia orgánica presente en los desagües.

Periódicamente, parte de esta camada es "lavada", para sustituirla por una nueva camada biológica. La mayor o menor retirada de sólidos y formación de nuevos organismos, es función de las cargas hidráulica y orgánica aplicadas. De acuerdo a estas tasas, los filtros pueden ser clasificados en filtros de alta o baja capacidad. En los filtros de alta capacidad se aplica la recirculación de efluente.



FILTRO PERCOLADOR

a.1 Medio Soporte

El medio soporte depende de la disponibilidad local y de su costo. Normalmente son empleados materiales rocoso y medio plástico.

Básicamente, las características de interés en el medio soporte son el área superficial específica (área de superficie por volumen unitario) y el porcentaje de vacíos. Un área superficial específica mayor permite una masa mayor de medio de cultura sobre la superficie, por volumen unitario. Mayor cantidad de vacíos permite la adopción de tasas hidráulicas más grandes y mejora la transferencia de oxígeno.

Los filtros construidos con material rocoso son normalmente circulares, siendo el desagüe distribuido en la superficie a través de un brazo distribuidor giratorio. Normalmente se adopta el material rocoso con diámetro entre 5 y 10 cm. El material no debe ser achatado o liso.

La altura del lecho, en el caso de material rocoso, normalmente se sitúa entre 0,9 e 2,0 m, llegando hasta 3 m, en algunos casos. El factor limitante, en este caso, es la ventilación natural.

a.2 Distribución del desagüe

El desagüe es distribuido en la superficie del filtro normalmente por medio de brazos distribuidores giratorios o canales

a.3 Drenaje y ventilación

El área del fondo del filtro debe ser totalmente drenada.

La pendiente de los drenes debe ser, no mínimo, de 1 % (las canaletas laterales deben tener pendiente de 1 a 2%)

La velocidad en las canaletas debe ser mayor o igual a 0,6 m/s.

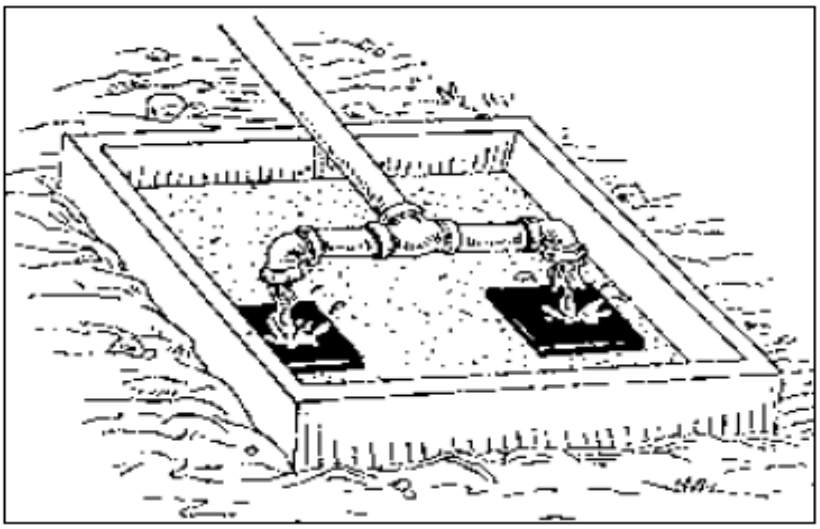
Los drenes y las canaletas deben ser dimensionadas con sección mojada igual o inferior a 50 % de la sección transversal, para el caudal máximo más el caudal de recirculación.

Sistema de tratamiento de lodos

Lechos de secado Para su deshidratación los lodos se suelen descargar en lechos de arena con 0,25 a 0,30 m de espesor. Al secar, dejan una materia porosa de color pardo oscuro que puede emplearse para rellenar terrenos bajos.

Estos lechos deben de contar con un drenaje que permita recolectar el líquido filtrado (lixiviado), el drenaje puede estar conformado por tuberías con junta abierta o con perforaciones, el lixiviado se infiltra al terreno mediante un pozo de infiltración. E lodo deberá distribuirse sobre el lecho en una capa de 20 cm, puede extraerse después de que haya drenado y secado suficientemente para ser extraído con palas en carretillas. El

contenido de humedad es aproximadamente del 60% después de 10 a 15 días en condiciones favorables.



LECHOS DE SECADO

4. DESCRIPCION DE COMPONENTES

Tanque Imhoff

Se trata de dos (02) tanques Imhoff con medidas internas de 11.20 x 6.60 m y una altura de 6.98 m.

Estos tanques Imhoff reciben el agua residual proveniente de la cámara de bombeo de desagüe, en una tubería de impulsión de PVC DN 200 mm Clase 10. Una vez en el canal de distribución, ingresa a cada unidad donde el flujo es ralentizado gracias a una pantalla de madera de 1 ½" de espesor y pasa a la zona de sedimentación que tiene una sección transversal de lados paralelos y fondo en forma de V con pendiente de los lados respecto a la horizontal de 50°, uno de los lados es más prolongado que el otro dejando una abertura de 0.20m por donde sedimentan los sólidos orgánicos y atraviesan la zona neutra almacenándose en la zona de digestión donde se producción reacciones anaerobias de descomposición.

Los lodos ubicados en el fondo del digestor en forma de tolva serán extraídos por la carga hidráulica aplicada y se enviará al lecho de secado de lodos a través de una tubería HD C40 DN 200mm cada 55 días. El funcionamiento se dará una temperatura promedio de 15°C.

La tubería de salida de efluente del Tanque Imhoff será de HD C40 DN 100 mm e irá a un canal de repartición para pasar a las unidades de filtros percoladores.

Filtro Percolador

Estos filtros percoladores reciben el agua residual del tanque imhoff a través de una tubería de HD C40 DN 100mm. Una vez ingresado a cada unidad, el flujo es dividido en dos y controlado

con compuertas de acero inoxidable 50cmx30cm y espesor de 1/8" para pasar a dos reactores de 16.00m de largo, 6.00m de ancho y 3.00m de profundidad. Cada uno de esta cuenta con un canal de distribución para abastecer uniformemente en el área de las mismas a través de 16 tuberías cribadas PVC ISO 1452 DN 63mm C-10 y cribas de ¾" a/c 0.50m, de esta manera se evitan las zonas muertas.

El filtro de cada reactor está compuesto por piedra angulada de Ø 10-15 cm en una altura de 3 m, luego del cual el agua tratada escurre por pozos de ventilación con pendiente de 2.42% hasta un canal central en medio de los reactores y se recolectan en su respectiva caja de salida. Las cajas unen sus flujos en la caja del filtro percolador central y desde esta se dirige al sedimentador secundario a través de tuberías de PVC S25 DN160mm.

Sedimentador Secundario

Se trata de 02 Unidades de Sedimentador Secundario de 13.20 x 2.20 m, además cuentan con 1 válvula cada unidad para lodos de 6".

Este componente recibe el agua residual de los filtros percoladores a través de una tubería de PVC S25 DN160mm. Una vez ingresado al canal de distribución, el flujo es dividido en dos y controlado con compuertas tipo tarjeta de ¼"x0.60x0.45" para pasar a cada unidad donde el flujo es ralentizado gracias a una pantalla difusora con agujeros espaciados cada 0.20m.

El fondo del sedimentador tiene un fondo inclinado con pendiente de 10 % donde los lodos se almacenarán y se controlará su extracción a través de una tubería HD DN 150mm y una válvula mariposa hacia un buzón denominado "Zona de Acumulación de Lodos". Estos sedimentos serán enviados por bombeo a través de una tubería de PVC C-5 DN110 mm al lecho de secado de lodos cada 12 horas para evitar condiciones anaeróbicas (espumas, burbujas, mal olor).

La tubería de salida de efluente de los sedimentadores secundarios será de PVC DN 200 mm e irá a cámara de contacto de cloro.

Cámara de Contacto de Cloro

La cámara de contacto de cloro será de concreto armado, con dimensiones internas de 6.85 x 3.00 m. con altura de 1.60 m, y altura útil 1.30 m.

Esta cámara de contacto recibe el agua residual del sedimentador secundario a través de una tubería de PVC DN 160 mm. Una vez que el flujo ingresa se le aplica una dosis de cloro mediante un difusor que se forma de una tubería de PVC C-10 DN 33mm (Ø1"). En el último canal se tiene una placa de aluminio de espesor ¼" con vertedero que permite controlar la salida de efluente por el fondo de canal con el emisor de tubería PVC DN 200mm hacia el cuerpo receptor.

El proceso funcionará con un tiempo de contacto de 30 minutos, teniendo en cuenta que en el componente se reducirá la cantidad de Coliformes termotolerantes presentes.

Caseta de Cloración

La Caseta de cloración será un ambiente de 3.15 X 3.90 m. con altura de 2.40 m., en ésta caseta se albergarán 02 tanques de 1.00 m3 cada uno que servirán para dosificar el hipoclorito de calcio.

Equipos de Cloración. La planta contará con dos (02) tanques dosificadores de 1 m3 unidos entre sí y desde el cual se aplica la cloración directa. La dosificación puntual de cloro se realizará por medio de un dosificador sumergido en la entrada de la cámara de contacto, alimentado por una tubería PVC C-10 DN 33mm (Ø1") desde la caseta de cloración.

Asimismo, las tuberías de purga de los tanques descargan directamente en el primer canal de la cámara de contacto a través de una tubería de PVC DN60.

Dispositivo de Evacuación y Punto de Vertimiento

El dispositivo de evacuación es alimentado por la salida de la cámara de contacto con una tubería de PVC DN 200mm y descarga en el cuerpo receptor.

Lechos de Secado.

Se trata de 04 Lechos de Secado distribuidos en dos baterías cada una con 02 unidades, cada uno cuenta con dimensiones internas de 10.00 x 4.25 m con una altura de 1.50 m., que será utilizado para el deshidratado final de los lodos extraídos desde los Tanques Imhoff, los sedimentadores secundarios. En estas unidades se almacenarán los lodos digeridos para su disposición final por una EPS aprobada por DIGESA. La frecuencia de disposición será al año la primera vez y luego cada 4 meses.

El flujo de lodos ingresa mediante una tubería de HD C40 DN 200mm y caen en una losa de concreto denominada "salpicadera" para que se distribuya a lo largo del área cubierta de ladrillos. Finalmente, se infiltra el líquido de los lodos y discurren hasta una canaleta central ubicada en el fondo de cada unidad y que tiene pendiente 1.5%. Estos lodos son derivados a cámaras de acumulación de lodos (buzones) y succionados mediante motobombas hasta el ingreso del tanque Imhoff para volver a ser tratados.

Disposición de Residuos Sólidos

La disposición final de residuos sólidos será recogida por una Empresa Municipal. Y será acumulada en contenedores hasta su recojo para disposición.

Abastecimiento de Agua Potable

La planta contará con un sistema de agua potable para alimentar el proceso de dosificación, que se abastecerá por medio de camiones cisterna cada día.

5. CONTROL OPERACIONAL

5.1 FUNDAMENTOS DEL CONTROL OPERACIONAL

La obtención de las eficiencias pronosticadas en el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales sólo se conseguirá con la operación del sistema dentro de las condiciones previstas en el diseño. De esta manera, la operación y el control operacional adecuado de una planta de tratamiento es condición esencial para lograr los objetivos del tratamiento. Para obtención de los resultados esperados, el Operador de la PTAR, responsable por el control de operación del sistema de tratamiento, deberá:

- definir las responsabilidades para procesos individuales
- identificar los métodos de verificación del desempeño de los procesos
- esclarecer los procedimientos para efectuar los cambios necesarios a la obtención de los resultados requeridos.

También será responsable por definir todos los parámetros operacionales para la planta de tratamiento, incluyendo los procedimientos operativos y las guías de proceso como: caudal de operación, unidades en operación, muestreo y análisis para evaluación de la eficiencia, y cálculos para optimización de la eficiencia.

Todos los cambios en procedimientos de operación y de control operacional deberán ser previamente aprobados por el jefe de tratamiento y disposición final.

Para diagnosticar con anticipación problemas que puedan causar pérdida de la eficiencia del proceso y resultar con concentraciones de los parámetros de control con valores arriba de los límites establecidos para la planta, es necesario planear y organizar el monitoreo de los parámetros de control operacional.

El control de la operación del sistema, dependerá fundamentalmente del proceso de tratamiento empleado. La caracterización de los desagües afluentes y efluentes, así como de las corrientes internas de proceso, suministrarán al personal de operación las informaciones necesarias para el adecuado control del proceso de tratamiento. De acuerdo al tamaño de la planta, del proceso y de la composición de los desagües, serán necesarios desde muestreos simples hasta complejos laboratorios y programas de muestreo para el control operacional de las plantas de tratamiento.

5.2 PARÁMETROS DE CONTROL

Los principales parámetros de control se presentan a continuación.

- **Parámetros Físicos**

  Los parámetros físicos de control son:

Temperatura: la actividad microbiológica depende de la temperatura. Un aumento brusco de temperatura indica presencia de desagües industriales, mientras una reducción en la temperatura puede indicar presencia de aguas pluviales.

color: el color de los desagües depende del tipo de materia presente. Desagües frescos tienen color ceniza, mientras los desagües en estado anaeróbicos son más oscuros. Otros colores indican la presencia de desagües industriales. En lagunas de oxidación, el color es un buen indicativo de las condiciones operacionales de las lagunas (1).

olor: buen indicativo de la presencia de compuestos tóxicos en los desagües. Aún indica la ocurrencia de condiciones anaeróbicas cuando de la presencia de gas sulfhídrico (olor característico de "huevo podrido"), que es venenoso aun a bajas concentraciones, además de corrosivo al concreto y potencialmente explosivo. En este caso, puede estar presente aún el gas metano, extremamente explosivo. La presencia de los dos indica atmósfera anaeróbica, sin oxígeno, requiriendo el establecimiento de procedimientos de seguridad.

Turbiedad: es un indicativo de la presencia de sólidos en suspensión en los desagües

Conductividad: es un indicativo de la cantidad de sólidos disueltos en el desagüe. La variación brusca de conductividad puede indicar presencia de desagües industriales.

Sedimentabilidad: normalmente medida en test de "Conos Imhoff". Es un buen indicador de determinación de material removible por sedimentación primaria.

- **Parámetros químicos y biológicos**

  Los principales parámetros químicos y biológicos utilizados para el control se presentan a continuación:

  pH: el pH es de gran importancia para los sistemas de tratamiento biológico, una vez que la actividad biológica se produce satisfactoriamente en el intervalo de 6,5 a 8. Los desagües domésticos presentan pH próximo a 7,0. Variaciones de este valor pueden indicar contribuciones industriales.

  Sólidos: Los sólidos presentes en los desagües normalmente son clasificados en sólidos totales (sólidos en suspensión + sólidos disueltos), fijos o volátiles. Los sólidos volátiles representan la materia oxidable presente en los desagües. La remoción de sólidos en suspensión es uno de los parámetros para establecer la eficiencia de los sistemas de tratamiento.

  Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días, a 20°C (DBO5): Indica la cantidad de oxígeno requerida por una muestra para su estabilización biológica. Como las reacciones biológicas varían con la temperatura y la estabilización total demora hasta 20 días, el test ha sido estandarizado en 20°C y 5 días.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): Indica la cantidad de materia químicamente oxidable, en test estandarizado. La correlación entre DQO: DBO indica el grado de biodegradabilidad del desagüe. Entre menor sea esta relación, mayor es el grado de biodegradabilidad, y viceversa. Para un determinado desagüe, esta relación se mantiene prácticamente constante, y puede ser utilizada para una evaluación rápida de la DBO5. Por ejemplo, para desagües domésticos crudos, esta relación está entre 1.8 - 2.2 para aguas residuales provenientes de industrias textiles, el rango es de 3-4; para efluentes de plantas de tratamiento a nivel secundario, la correlación se sitúa entre 3 y 8.

Nitrógeno: Los desagües crudos presentan nitrógeno en la forma orgánica y amoniacal, mientras que en los desagües tratados normalmente el nitrógeno se encuentra en la forma de nitritos o nitratos. Se constituye en uno de los nutrientes básicos para el desarrollo de los organismos responsables por la eutrofización de los cuerpos receptores. La concentración de nitrógeno total en desagües domésticos crudos es del orden de 20 a 80 mg/l. Un aumento de concentración de nitrógeno en los desagües puede indicar la presencia de contribución industrial.

Fósforo: Juntamente con el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales al proceso biológico, y consecuentemente, uno de los elementos que contribuye a la eutrofización de los cuerpos de agua. La concentración de fósforo en desagües domésticos está alrededor de 20 mg/l.

Aceites y Grasas: los desagües domésticos presentan cantidades de grasas de origen animal, pudiendo contener aun aceites de origen vegetal, animal (de pescado, etc.) y mineral (de petróleo) , provenientes de grifos, industrias, etc. La presencia de grasas puede provocar el atoro de tuberías, provocar la formación de capas de grasa en las plantas de tratamiento, que pueden interferir con el buen funcionamiento de los sistemas. La presencia de algunos desagües industriales puede contribuir al aumento de la concentración de aceites y grasas en los desagües.

Coliformes totales y fecales: son organismos no patogénicos, utilizados como indicadores. Su determinación en laboratorio es más simple que de otros organismos patogénicos, además, son más resistentes a tratamiento y desinfección y más numerosos. Con la determinación por tubos múltiples, el resultado se expresa en Número Más Probable por 100 ml (NMP/100 ml). La concentración de Coliformes totales en desagües domésticos está alrededor de 109 a 1010 NMP/100 ml y 108 a 109 de coli fecales.

6. OPERACION DE UNIDADES DE TRATAMIENTO

6.1 OPERACIÓN Y CONTROL DEL TANQUE IMHOFF

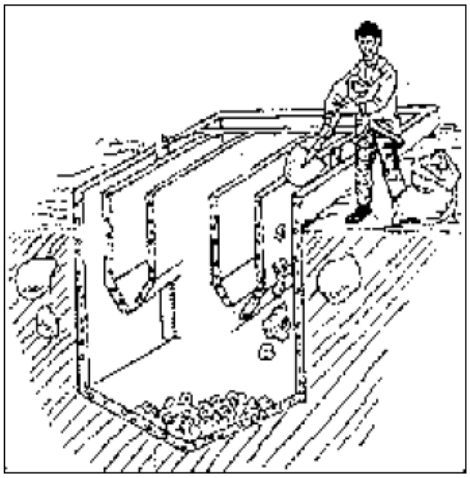
Arranque

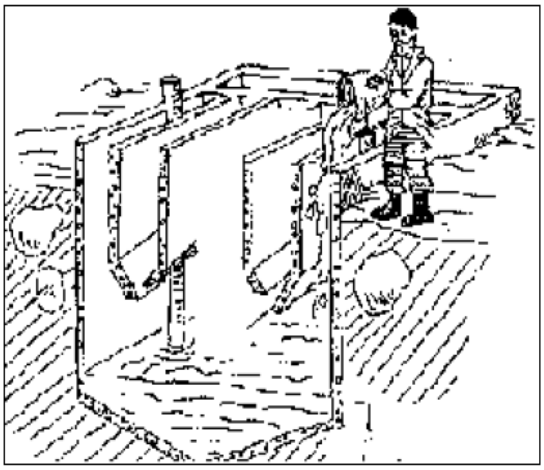
Antes de poner en funcionamiento el tanque Imhoff, deberá ser llenado con agua limpia hasta una altura de 50 cm medido desde la base del Tanque Imhoff,

En el tanque de digestión inocule con lodo (aprox 100 - 200 litros) proveniente de otra instalación similar para acelerar el desarrollo de los microorganismos anaeróbicos encargados de la mineralización de la materia orgánica.

Inicie el funcionamiento del Tanque Imhoff abriendo la válvula.

Es aconsejable que la puesta en funcionamiento se realice en los meses de mayor temperatura para facilitar el desarrollo de los microorganismos en general.





Operación

a) Zona de sedimentación

En el caso que el tanque Imhoff disponga de más de un sedimentador, el caudal de ingreso debe dividirse en partes iguales a cada una de ellas. El ajuste en el reparto de los caudales se realiza por medio de la nivelación del fondo del canal, de los vertederos de distribución o mediante el ajuste de la posición de las pantallas del repartidor de caudal.

La determinación del período de retención de cada uno de los tanques de sedimentación se efectúa midiendo el tiempo que demora en desplazarse, desde el ingreso hasta la salida, un objeto flotante o una mancha de un determinado colorante como la fluoresceína.

Durante la operación del tanque Imhoff, la mayor proporción de los sólidos sedimentables del agua residual cruda se asientan a la altura de la estructura de ingreso, produciendo el mal funcionamiento de la planta de tratamiento. En el caso de tanques Imhoff compuesto por dos compartimientos, la homogenización de la altura de lodos se realiza por medio de la inversión

en el sentido del flujo de entrada, la misma que debe realizarse cada semana mediante la manipulación de los dispositivos de cambio de dirección del flujo afluente.

Mantenimiento preventivo

Deje la superficie de agua del sedimentador libre de solidos flotantes, espumas, grasas, etc.

Con la ayuda de un rastrillo o escoba, limpie los sólidos impregnados en las paredes verticales

b) Zona de ventilación

Cuando la digestión de los lodos se realiza en forma normal, es muy pequeña la atención que se presta a la ventilación. Si la nata permanece húmeda, ella continuará digiriéndose en la zona de ventilación y progresivamente irá sedimentándose dentro del compartimiento de digestión.

Se permite la presencia de pequeñas cantidades de material flotante en las zonas de ventilación. Un exceso de material flotante en estas zonas de ventilación puede producir olores ofensivos y a la vez cubrir su superficie con una pequeña capa de espuma lo que impide el escape de los gases.

Para mantener estas condiciones bajo control, la capa de espuma debe ser rota o quebrada periódicamente y antes de que seque. La rotura de la capa se puede ejecutar con chorros de agua proveniente de la zona de sedimentación o manualmente quebrando y sumergiendo la capa con ayuda de trinches, palas o cualquier otro medio.

Esta nata o espuma puede ser descargada a los lechos de secado o en su defecto enterrado o ser dispuesto al relleno sanitario. Los residuos conformados por grasas y aceites deberán ser incinerados o dispuestos por enterramiento o en el relleno sanitario.

c) Zona de digestión de lodos

La puesta en marcha del tanque Imhoff o después que ha sido limpiado, debe ejecutarse en la primavera o cercana a la época de verano. Muchos meses de operación a una temperatura cálidas es requerida para el desarrollo de las condiciones óptimas de digestión.

Drenaje de lodos

Es deseable mantener el lodo el mayor tiempo posible en zona de digestión a fin de lograr una buena mineralización. Al efecto el nivel de lodo debe ser mantenido entre 0,5 y un metro por debajo de la ranura del sedimentador y en especial de su deflector.

Es aconsejable que durante los meses de verano se drene la mayor cantidad posible de lodos para proveer capacidad de almacenamiento y mineralización de los lodos en época de invierno.

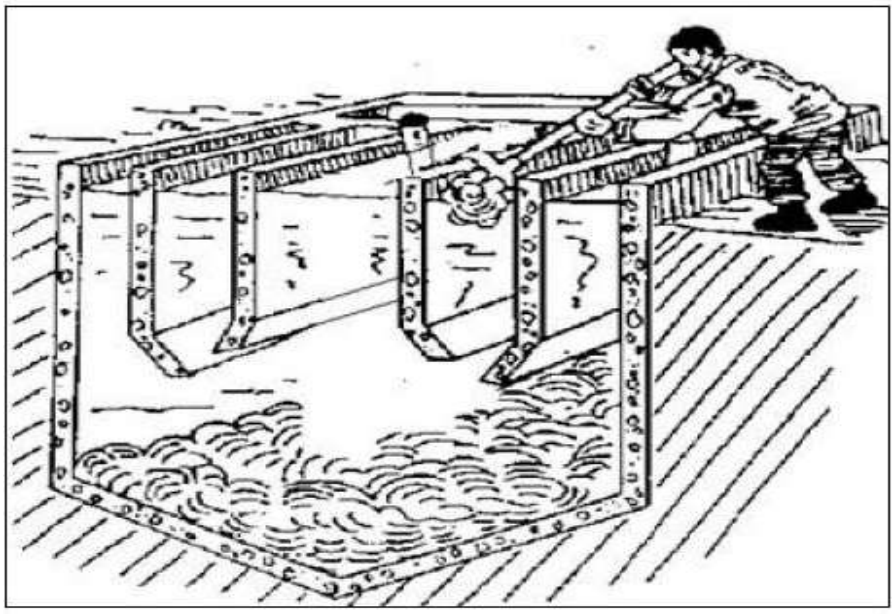
Por ningún motivo debe drenarse la totalidad de lodos, siendo razonable descargar no más de 15% de volumen total o la cantidad que puede ser aceptado por un lecho de secado. El drenaje de lodo debe ejecutarse lentamente para prevenir alteración en la capa de lodo fresco.

Limpieza

a) Zona de sedimentación

Toda la superficie de agua del sedimentador debe estar libre de la presencia de sólidos flotantes, espumas, grasas y materiales asociados a las aguas residuales, así como de material adherido a las paredes de concreto y superficies metálicas con el cual los sólidos están en contacto. El material flotante tiende a acumularse rápidamente sobre la superficie del reactor y debe ser removido con el propósito de no afectar la calidad de los efluentes, por lo que ésta actividad debe recibir una atención diaria retirando todo el material existente en la superficie de agua del sedimentador.

La recolección del material flotante se efectúa con un desnatador. La versión común de esta herramienta consiste de una paleta cuadrada de 0,45 x 0,45 m construida con malla de ¼" de abertura y acoplada a un listón de madera.



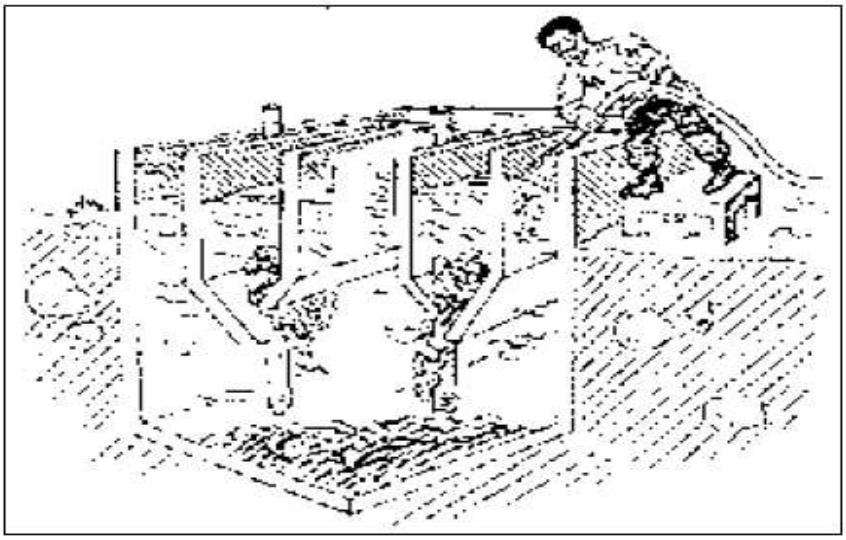
Las estructuras de ingreso y salida deberán limpiarse periódicamente, así mismo los canales de alimentación de agua residual deben limpiarse una vez concluida la maniobra de cambio de alimentación con el propósito de impedir la proliferación de insectos o la emanación de malos olores.

Semanalmente o cuando las circunstancias así lo requieran, los sólidos depositados en las paredes del sedimentador deben ser retirados mediante el empleo de raspadores con base de

jebe y la limpieza de las paredes inclinadas del sedimentador debe efectuarse con un limpiador de cadena.

La grasa y sólidos acumulados en las paredes a la altura de la línea de agua deben ser removidos con un raspador metálico.

La experiencia del operador le indicará que otras actividades deben ser ejecutadas.



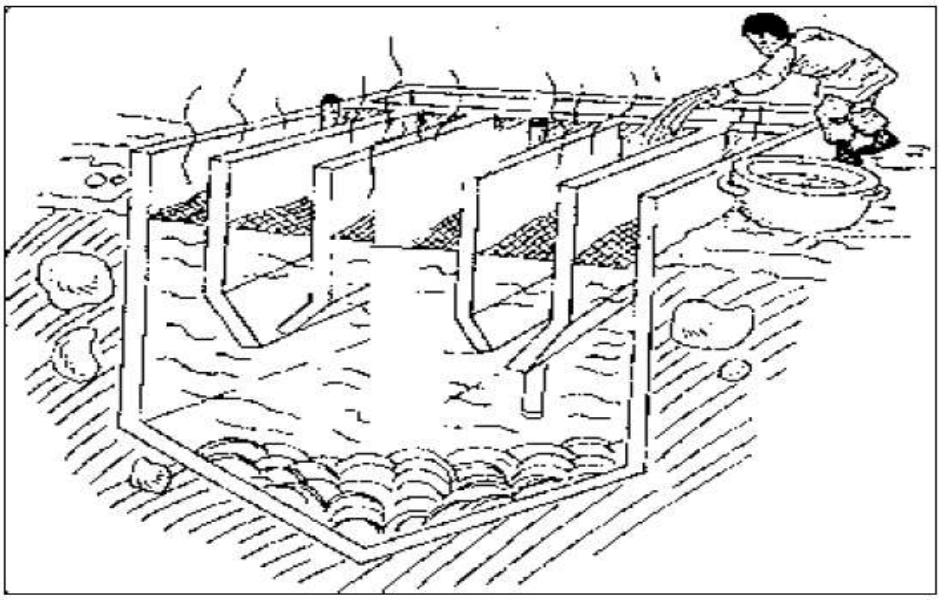
b) Zona de ventilación

La zona de ventilación de la cámara de digestión, debe encontrarse libre de natas o de sólidos flotantes, que hayan sido acarreados a la superficie por burbujas de gas.

Para hundirlas de nuevo, es conveniente el riego con agua a presión, si no se lora esto, es mejor retirarlas, y enterrarlas inmediatamente.

La experiencia indica la frecuencia de limpieza, pero cuando menos, debe realizarse mensualmente.

Generalmente se ayuda a corregir la presencia de espuma, usando cal hidratada, la cual se agrega por las áreas de ventilación. Conviene agregar una suspensión de cal a razón aproximada de 5 Kg. por cada 1000 habitantes.



c) Zona de Digestión de lodos

Evaluación de lodo

Es importante determinar constantemente el nivel de lodos para programar su drenaje en el momento oportuno. Cuando menos una vez al mes, debe determinarse el nivel al que llegan los lodos en su compartimiento.

Para conocer el nivel de lodos se usa una sonda, la que hace descender cuidadosamente a través de la zona de ventilación de gases, hasta que se aprecie que la lámina de las sonda toca sobre la capa de los lodos; este sondeo debe verificarse cada mes, según la velocidad de acumulación que se observe.

Los lodos digeridos se extraen de la cámara de digestión abriendo lentamente la válvula de la línea de lodos y dejándolos escurrir hacia los lechos de secado.

Los lodos deben extraerse lentamente, para evitar que se apilen en los lechos de secado, procurando que se destruyan uniformemente en la superficie de tales lechos.

La fuga de material flotante en la salida del sedimentador será un indicio de la necesidad de una extracción más frecuente de lodo del digestor.

Se recomienda que en cada descarga de lodos, se tome la temperatura del material que se está escurriendo, lo mismo que la temperatura ambiente. Con esto se tiene una indicación muy valiosa de la condición en que se está realizando la digestión.

Mantenimiento preventivo

Deje escurrir lentamente los lodos hacia el lecho de secado

Distribuya uniformemente los lodos en la superficie del lecho de secado

Realice la descarga de lodos 30-45 cm antes de que su nivel llegue a la ranura de compartimiento de sedimentación

Descargue preferentemente en pequeñas cantidades con frecuencia, que grandes cantidades a la vez

Mantenga el 20% de lodos para acelerar la digestión de la materia orgánica

Fallas de operación

a) Zona de sedimentación

Caso A. Distribución de caudal no uniforme

Este fenómeno puede ser notado por la presencia de una mayor turbulencia y/o movimiento superficial del agua en la zona de ingreso del agua residual cruda o mediante la medición de la velocidad de desplazamiento del agua dentro del sedimentador.

a.1 Causa

Condiciones hidráulicas inadecuadas en las estructuras de ingreso

- Estructuras de ingreso o salida mal niveladas
- Vertederos de entrada o salida mal niveladas.

a.2 Medidas correctivas

Colocar vertederos pequeños o ajustarlos para permitir la distribución uniforme del caudal afluente.

Colocar obstáculos como pantallas, bloquetas para ajustar la distribución del caudal afluente

Ajustar los vertederos al nivel correspondiente.

Caso B. Altos contenidos de sólidos en la superficie del sedimentador o en los efluentes.

b.1 Causa

- Poca profundidad por debajo del nivel de agua de la pantalla de salida
- Acumulación de cantidades excesivas de espumas en la superficie de agua, o de material adherido a las paredes del sedimentador, canales de colección o vertederos de entrada y salida.
- Ascensión de sólidos a través de la ranura del sedimentador desde la cámara de digestión.
- Alto contenido de sólidos en el agua residual cruda

b.2 Medidas correctivas

Ampliar la profundidad de la pantalla de salida por debajo del nivel de agua hasta alcanzar buenos resultados.

Remover el material flotante con mayor frecuencia y en forma completa

Drenar los lodos del tanque de digestión hasta una altura que impida su paso al sedimentador. Evitar un exceso de la capa de material flotante y de espuma en la zona de ventilación. El exceso puede forzar a que los lodos pasen al sedimentador a través de la abertura de fondo.

b) Zona de ventilación

Caso A. Acumulación excesiva de espumas.

Causa

Presencia de grandes cantidades de material flotante ligero tales como sólidos flotantes que forman las natas y la presencia de grasas o aceites.

Medidas correctivas

Remover parte de las espumas siempre que el gas y el lodo sea forzado a salir a través de la ranura de fondo del sedimentador.

c) Zona de Digestión de lodos

Caso A. Presencia de espuma

Causas

Generalmente el espumeo se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de material de baja densidad que asciende a la superficie en la zona de ventilación y es causado por las altas tasas de digestión como consecuencia del incremento de la temperatura, conduciendo a que flote material sin digerir.

El fenómeno también puede presentarse por la fermentación ácida de los lodos, así como por:

- Inicio de la operación de la nueva planta con grandes cantidades de material sedimentable y sin presencia de suficiente "inóculo"
- Incremento de la temperatura del lodo en la zona de digestión durante la primavera o el verano luego del período de invierno.
- Presencia de grandes cantidades de materia orgánica en las aguas residuales.

Medidas correctivas

Iniciar la operación del tanque Imhoff en primavera o verano.

Drenar la mayor cantidad posible de lodos durante el otoño, para permitir suficiente período de digestión durante el invierno.

Drenar frecuentemente pequeñas cantidades de lodos pero manteniendo lo suficiente como para permitir una buena digestión del lodo fresco.

En cuanto al espumeo, ello puede ser corregido por :

Rotura de las capas de material flotante presente en las ventilaciones utilizando chorros de agua. El agua puede provenir de la zona de sedimentación.
Rotura manual de la capa de espuma como para permitir el escape de los gases
Adición de cal hasta ajustar el pH a 7,0 ó ligeramente por encima de este valor. Al efecto deben tomarse muestras de lodos a diferentes alturas con el propósito de cuantificar la cantidad de cal necesaria. La cal se añade bajo la forma de lechada a todo lo largo de la zona de ventilación de manera de ejecutar una distribución uniforme del producto químico.
Extraiga las natas con ayuda de equipo apropiado (trinche o canastilla)
Cubra las natas extraídas con cal (desinfección)
Entierre las natas en un área que no genere daños a la salud ni al ambiente.

Caso B. El lodo no fluye a través de la tubería de drenaje.

Causas

Lodo muy viscoso
Obstrucción de la tubería por arenas, lodo compactado, trapos, sólidos voluminosos, etc.

Medidas correctivas

A través de la tubería de ventilación introducir una varilla hasta el fondo del tanque y sondearlo hasta lograr la licuefacción del lodo.
Insertar una manguera contra incendio con su respectiva boquilla hasta el fondo de la tubería y soltar agua a presión.

- Revisar el espejo de la válvula de drenaje
- Remover el lodo viscoso del área cercana al ingreso a la tubería de drenaje con ayuda de una bomba de aire.
- Cuando existen grandes cantidades de arena es necesario desaguar el tanque por bombeo con el fin de removerlos.

Caso C: Control de olores.

Medidas correctivas

- Preparar agua con cal, colocando en un recipiente por cada 10 litros 250 gr de cal, mezclar y dejar reposar por 5 minutos
- Arrojar suficiente cantidad de esta solución en la entrada del Tanque Imhoff, poco a poco, aprox un balde de 20 litros en 30 minutos
- Si el olor persiste, repetir el procedimiento al día siguiente.

6.2 OPERACIÓN Y CONTROL DEL FILTRO PERCOLADOR

El funcionamiento apropiado de los filtros biológicos depende de la calidad del relleno de grava o piedra. Este relleno debe de ser de grava o piedra cuarzitica y no pizarrosa o de un material que se disgregue fácilmente; así mismo, debe encontrarse limpio de material fino como arcilla o limo.

La puesta en marcha de los filtros biológicos no presenta problemas particulares.

Una vez en operación debe de cuidarse que el relleno de grava no se colme o se bloquee, de presentarse esta situación o al cabo de 2 o 3 años, deberá reducirse el caudal en la unidad para posibilitar que la capa de organismos que rodea a las piedras o gravas reduzca su volumen.

Deben limpiarse quincenalmente las canaletas de recolección de agua filtrada y las cámaras de salida, para evitar focos de infección.

6.2.1 INTRODUCCION

Los filtros percoladores son unidades formadas por un lecho inerte altamente permeable (piedras o plástico) sobre el cual el desagüe, previamente decantado es distribuido periódicamente. El medio de cultura que se forma sobre este lecho inerte es responsable por la degradación de la materia orgánica presente en los desagües.

Periódicamente, parte de esta camada es "lavada", para sustituirla por una nueva camada biológica.

La mayor o menor retirada de sólidos y formación de nuevos organismos, es función de las cargas hidráulica y orgánica aplicadas.

6.2.2 CONDICIONES OPERACIONALES

VARIACION DE CARGA

Los filtros percoladores presentan una capacidad variable de absorción de cargas de impacto.

Cargas extremadamente altas pueden causar pérdida de eficiencia, pérdida de material biológico, hasta muerte de los microorganismos.

PH y ALCALINIDAD

El pH característico para las bacterias asociadas al proceso de filtración biológica está entre 5.5 y 9.0. Los problemas operacionales relacionados al pH normalmente son causados por variaciones bruscas.

Un pH bajo podrá estar asociado a:

- Desagües industriales
- Filtro percolador con baja carga

- Pérdida de alcalinidad, en caso de temperatura moderada y baja carga orgánica, por oxidación e amonia por las bacterias nitrificadoras.

TOXICIDAD

Los filtros percoladores son menos susceptibles a la toxicidad o cargas de impacto que los sistemas de lodos activados. Sin embargo, las substancias orgánicas complejas, los metales pesados, los pesticidas, los sólidos inorgánicos y fuertes dosis de desinfectantes, como el cloro, podrán reducir la eficiencia y hasta causar la muerte de los microorganismos. El resultado de alta toxicidad es baja eficiencia o alta pérdida de material biológico. En caso de toxicidad debido a descargas industriales, podrá ser necesario el pre-tratamiento de estos desagües.

NUTRIENTES

El desagüe doméstico contiene nutriente en cantidad suficiente para garantizar la operación de los filtros percoladores. Las misturas de desagües domésticos e industriales podrán ser deficientes de nutrientes.

La relación de nutrientes necesaria para el proceso es de 100 DBO_5: 5 N: 1 P.

El nitrógeno, para crecimiento bacteriológico, deberá estar disponible en la forma de amonia soluble y el fósforo, en la forma de ortofosfato.

TEMPERATURA

La actividad biológica en los filtros percoladores es más sensible a las variaciones de temperatura que los procesos biológicos con células en suspensión.

Los efectos negativos asociados a la baja de temperatura podrán ser reducidos:

- removiendo una unidad de operación;
- cubriendo el filtro;
- reduciendo la recirculación;
- reduciendo el tiempo de retención en los decantadores;
- operando las unidades en paralelo , en vez de en serie;
- construyendo barreras contra el viento para reducir las pérdidas de calor;
- operar el filtro con dosificación intermitente;
- cubriendo las estructuras de transferencia y los pozos abiertos.

MICROORGANISMOS

La población dominante en un filtro es formada por varias especies de bacteria heterotrófica y una población pequeña de hongos y protozoarios, cuando el filtro es utilizado para

remoción de DBO. Cuando los filtros son utilizados para remoción de nitrógeno, los microorganismos autróficos nitrificadores predominarán, con una pequeña cantidad de bacterias heterotróficas.

En caso de baja disponibilidad de oxígeno, deficiencia de nutrientes, o bajo pH, predominarán los organismos de baja Sedimentabilidad o baja remoción de DBO. Estos organismos son bacterias filamentosas y hongos, y se constituirán en un problema para la operación del filtro.

Para eliminarlos, será necesario identificar la a causa del problema y eliminar esta condición, para permitir el crecimiento normal de las bacterias.

CONTROL DEL PROCESO

Es posible evitar problemas operacionales por cambio en una o más de la siguiente variables del proceso:

- padrón de flujo
- taja de distribución
- operación del decantador

PADRONES DE FLUJO

El operador podrá sacar unidades de operación, u optar por la operación en serie o en paralelo, en caso que la instalación lo permita.

TASAS DE DISTRIBUCION

La principal variable que el operador puede controlar es la tasa de aplicación de afluente y de recirculación al filtro. La recirculación es indicada para:

- reducir la concentración del desagüe a ser aplicado al filtro;
- aumentar la tasa hidráulica para reducir problemas de moscas, vermes o otros;
- mantener el distribuidor en movimiento en casos de caudal bajo,
- producir chorros para aumentar el desprendimiento de la capa de microorganismos y evitar el empozamiento de sólidos;
- diluir compuestos tóxicos, si presentes;
- mantener una distribución uniforme;
- evitar el secado del filtro.

Cuando ocurren problemas de olor en las unidades de entrada de la planta de tratamiento, la recirculación del efluente del filtro a esas unidades podrá disminuir el problema. Cuando

la recirculación se hace a través del decantador primario o secundario, el operador debe evitar exceso de carga hidráulica en esas unidades.

Para filtros con sobrecarga, una estrategia es mantener la máxima tasa de bombeo, una vez por semana, por dos o tres horas. Esto permitirá el desprendimiento de la capa de microorganismos, evitando su crecimiento excesivo y pérdida de material de forma no controlada.

Otra práctica utilizada es la disminución de la velocidad del brazo distribuidor de modo que proporcione un chorro instantáneo más elevado.

OPERACION DEL DECANTADOR

La forma como el decantador es operado también influencia la eficiencia del filtro percolador. Deberán ser observadas las siguientes condiciones para operación de los decantadores:

- **Remoción del Lodo:**

  El lodo debe ser removido rápidamente del decantador secundario, antes que ocurra desnitrificación o formación de gas, que provocarán la subida de los sólidos. Si se utiliza el decantador secundario para espesar el lodo, podrá no ser obtenida la mejor calidad de efluente tratado, especialmente en meses calurosos, cuando es más probable que ocurra la desnitrificación.

  La remoción del lodo podrá ser ejecutada por bombeo continuo o intermitente, controlado por temporizador.
- **Altura del Lodo:**

  La altura de lodo en el decantador debe ser limitada en 0.3 a 0.6 m.

PROBLEMAS OPERACIONALES

A pesar de la simplicidad operacional, algunos problemas pueden ocurrir. Estos problemas podrán ser operacionales o de mantenimiento.

Los problemas operacionales podrán ser:

- aumento en los sólidos en suspensión del efluente final ;
- aumento de la concentración de DBO del efluente;
- formación de olores;
- formación de pozas en la superficie del filtro;
- aparecimiento de moscas;
- congelamiento.

Los problemas de mantenimiento podrán ser:

- parada o disminución de velocidad del brazo distribuidor;
- suciedad en el aceite de lubricación del rodaje principal;
- pérdida de agua en la base del distribuidor;
- obstrucción de los orificios;
- fallas en la superficie del medio filtrante;
- parada del removedor de lodo del decantador secundario;
- caudal insuficiente de las bombas de recirculación.

A continuación se presenta las posibles causas y las acciones correctivas recomendadas para los problemas que puedan ocurrir en los filtros biológicos.

PROBLEMAS OPERACIONALES EN SISTEMAS DE FILTRACION BIOLÓGICA

Problemas/Posibles Causas	**Acciones Correctivas**
Aumento en los Sólidos en Suspensión en el Efluente Final del Decantador Secundario	
Decantador con sobrecarga hidráulica	Verificar la carga de aplicación hidráulica superficial. Si es posible, reducir el caudal que va al decantador a menos de 35 $m^3/ m^2/$ día por recirculación o proponer que opere un decantador adicional. Ampliar la Planta de Tratamiento
Desnitrificación en el decantador	Aumentar la tasa de remoción de lodo Aumentar la carga en el filtro biológico para prevenir la nitrificación. Remover la capa de lodo flotante en toda la superficie del decantador o utilizar chorros de agua para liberar el nitrógeno del lodo y permitir que el lodo se sedimente nuevamente.
Exceso de desprendimiento de la capa de lodo por cambios en el afluente	Aumentar la tasa de remoción de lodo del decantador Verificar la presencia de compuestos tóxicos, cambio de pH, temperatura, DBO, u otras características del desagüe afluente Identificar y eliminar la fuente de desagüe que causa el problema
Mal funcionamiento del equipo en el decantador secundario	verificar posible daño del equipo de remoción de lodo
Corto circuito del flujo en el decantador secundario	verificar el nivel de los vertederos de descarga instalar pantallas de protección contra corto circuito, en el vertedero o en otras partes del decantador

Aumento de la DBO del efluente del decantador secundario	
Aumento de los sólidos en suspensión del efluente	ver las acciones correctivas propuestas en el ítem anterior
Exceso de carga orgánica en el filtro	calcular la carga aumentar la remoción de DBO en el decantador primario a través de la utilización de todos los tanques disponibles o minimizando el almacenamiento de lodo primario en el tanque eliminar los flujos con alta concentración afluentes a la planta ampliar la planta de tratamiento
Crecimiento biológico no deseable en el medio percolador	realizar exámenes microscópicos de los organismos indeseables clorar el filtro para matar los microorganismos indeseables
Formación de Mal Olor	
Carga orgánica excesiva causando descomposición anaeróbica en el filtro	calcular la tasa de aplicación orgánica reducir la carga poniendo en operación más filtros aumentar la reducción de DBO en los decantadores primarios a través de utilización de más decantadores o por reducción del tiempo de almacenamiento del lodo en el decantador primario mejorar las condiciones aeróbicas en las unidades aguas arriba del filtro a través de adición de productos químicos oxidantes tales como el cloro, permanganato de potasio, peróxido de hidrógeno, o por preaeración, recirculación del efluente de la planta, aumento del control sobre vertimientos industriales, si los desagües industriales son la fuente de exceso de carga ampliar la planta de tratamiento
Ventilación insuficiente	aumentar la carga hidráulica para remover el exceso de masa biológica remover sólidos de los canales de salida del filtro remover sólidos de la parte superior del medio percolador desatorar tuberías de ventilación reducir la carga hidráulica, si los canales de salida están rebosados verificar el atoro del filtro causado por daño del medio filtrante
Formación de pozos en la superficie del filtro percolador	
Exceso de crecimiento biológico	reducir la carga orgánica aumentar la carga hidráulica para aumentar el desprendimiento de la capa de microorganismos aplicar chorros de agua a presión sobre la superficie filtrante desactivar el filtro hasta que el medio percolador seque

Crecimiento de Moscas de Filtro	
Humedad insuficiente del medio percolador (un ambiente continuamente húmedo no es propicio al crecimiento de moscas y la alta humedad removerá los huevos de moscas del filtro)	aumentar la tasa hidráulica desobstruir los orificios de los chorros utilizar el orificio en la extremidad del brazo distribuidor para aplicar chorros en las paredes del filtro
El ambiente del filtro es propicio naturalmente al crecimiento de moscas	inundar el filtro por varias horas cada semana durante la temporada de moscas clorar el filtro por varias horas cada semana durante la temporada de moscas. Mantener de 1 a 2 mg/l de cloro residual en el filtro
Mantenimiento deficiente	Mantener el área al rededor del filtro; remover detritos
Congelamiento	
Baja temperatura del afluente	disminuir la recirculación remover hielo de los orificios y de los distribuidores con chorros de agua en alta presión reducir las unidades en operación reducir el tiempo de retención en las unidades de tratamiento primario construir paredes contra el viento aumentar el control sobre desagües industriales de alta concentración orgánica
Medio percolador deficiente	cambiar el medio percolador
Mantenimiento deficiente	remover desechos de la superficie del filtro, tuberías de ventilación, drenes y canales efluentes

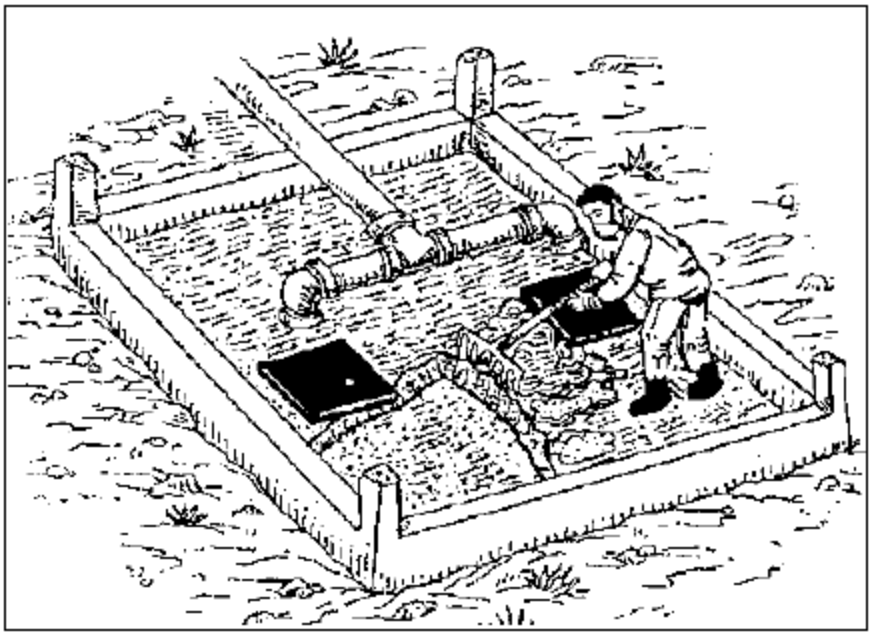
6.3. OPERACIÓN Y CONTROL DE LECHOS DE SECADO

Los lechos de secado deben de llenarse con lodos en verano o durante la temporada seca del año. Los lodos pueden extenderse en el lecho con una profundidad de 20 – 30 cm.

Una vez que su consistencia permita que puedan ser recogidos con una pala. Nunca se debe colocar lodo húmedo sin antes haber retirado los lodos secos.

Una vez retirados los lodos se debe de realizar la limpieza del lecho

La manipulación debe efectuarse con mucha precaución, empleando equipo de protección personal (EPP), una vez concluida la acción, se lavara las herramientas y el operador se deberá asear adecuadamente.



DESCRIPCION

Los lechos de secado son utilizados para remover la humedad del lodo estabilizado.

El proceso de secado se realiza con el drenaje y la evaporación del agua liberada durante el período de secado.

Normalmente son construidos de forma rectangular y tienen las siguientes partes:

- tanques de almacenamiento
- capa drenante
- cubierta

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques generalmente tienen las siguientes características:

Paredes: construidas en albañilería, concreto o tierra;

Cubierta: al aire libre (más común) o cubierto (con teja transparente).

CAPA DRENANTE

La capa drenante es constituida de las siguientes partes:

- capa soporte
- medio filtrante
- sistema de drenaje.

- **Capa Soporte**

La capa soporte tiene la siguiente finalidad:

Mantener uniforme el espesor del lodo;

Evitar que el lodo se mezcle con la arena, cuando es vertido en el lecho;

Facilitar la remoción del lodo seco y evitar la formación de huecos en la capa de arena.

La capa soporte generalmente es constituida de ladrillos, asentados con separación de 2 a 3 cm (juntas), llenadas con arena gruesa exenta de materia orgánica. La forma como los ladrillos son asentados debe facilitar la remoción del lodo y el cambio de ladrillos imperfectos.

Para una buena operación de los lechos, es importante que los ladrillos sean asentados de forma uniforme, permitiendo una distribución homogénea del lodo sobre toda la capa soporte.

Las juntas deberán llenarse inmediatamente después del asentamiento de los ladrillos, para evitar que se muevan.

Cuando la remoción de lodo se efectúa mecánicamente, la capa soporte es la propia arena.

Medio Filtrante

El medio filtrante es constituido por capas de piedras de granulometrías diferentes. Las capas son arregladas de modo que la capa inferior contenga granulometría mayor que la superior.

Para evitar que el lodo percole a través de las piedras, es usual recubrir la capa superior con arena gruesa.

Sistema de Drenaje

El sistema de drenaje es constituido de tuberías dispuestas por abajo del medio filtrante, para remoción del líquido percolado a través de la capa drenante.

El sistema de drenaje debe permitir el escurrimiento rápido del líquido drenado. Deberá ser colocado de modo que permita fácil acceso para mantenimiento.

CUBIERTA

Deberán ser previstas cubiertas para los lechos de secado sólo en localidades de gran precipitación de nieve o lluvia. Caso contrario, la cobertura no es necesaria.

FUNCIONAMIENTO

La operación de secado del lodo se desarrolla de forma natural, y ocurre debido al drenaje y evaporación del agua contenida en el lodo.

Inicialmente el agua presente en el lodo drena a través del medio filtrante hasta el sistema de drenaje, por donde es removida, siendo conducida al inicio del proceso de tratamiento. Este proceso sigue hasta que toda agua libre sea removida o que se colmate la arena, y dura algunos días. La evaporación remueve el agua remanente, después del drenaje inicial.

Es posible obtener lodo seco con contenido de 30 hasta 40 % de sólidos en lechos de secado.

VARIABLES INTERVENIENTES EN EL PROCESO

Tipo y Calidad del Lodo

Algunos lodos requieren más tiempo para deshidratar, como por ejemplo el exceso de lodo proveniente de sistemas de lodos activados por aireación prolongada.

Lodos digeridos anaeróbicamente deshidratan más fácilmente que los lodos digeridos aeróbicamente.

La concentración de sólidos en el lodo también afecta el proceso de secado : cuanto más grande el contenido de sólidos en el lodo, menor el tiempo de secado.

Diseño del Sistema

Afectan las condiciones de operación del sistema:

- el tipo de lecho filtrante
- el sistema de drenaje
- el sistema de distribución de lodo sobre el lecho.

Clima

Las condiciones climáticas afectan la operación de los lechos. Altas temperaturas y fuertes vientos favorecen el proceso, en cuanto que la alta humedad y las lluvias retardan el secado. En condiciones normales, con un contenido de humedad entre 60 y 70 %, el lodo podrá ser removido después de 12 a 20 días.

OPERACION

Se debe destinar un promedio de 20 % del área total de los lechos de secado libre para recepcionará el lodo húmedo.

La secuencia operacional se describe a continuación:

Inspección

- remover todo material extraño de la superficie del lecho ;
- verificar todo el sistema de tuberías de drenaje, válvulas de alimentación, etc.;
- verificar la posición de la placa de recibimiento de lodo.

Preparación del lecho de secado

Los lechos de secado deben ser adecuadamente acondicionados cada vez que vaya a descargarse lodo del digestor. La preparación debe incluir los siguientes trabajos:

Remover todo el lodo antiguo tan pronto como se haya alcanzado el nivel de deshidratación que permita su manejo. El lodo deshidratado con un contenido de humedad no más del 70% es quebradizo de apariencia esponjosa y fácilmente hincable con tridente

Nunca añadir lodo a un lecho que contenga lodo

Remover todas las malas hierbas u otros restos de vegetales

Escarificar la superficie de arena con rastrillos o cualquier otro dispositivo antes de la adición de lodo

Esto reduce la compactación de la capa superficial de arena mejorando la capacidad de filtración

Cargamento

Descargar el lodo sobre el lecho hasta que alcance un espesor aproximado de 30 cm;

Si el lecho es cubierto, abrir las aperturas de ventilación.

NOTAS:

NO aplicar nueva capa de lodo sobre el lodo en proceso de secado.

NO descargar en el lecho de secado lodo crudo o no estabilizado. En casos excepcionales, en caso de ser necesario, se puede aplicar, pero se debe mantener un control riguroso de generación de olor y presencia de insectos. En este caso, aplicar agua clorada sobre el lodo, o pulverizarlo con hipoclorito.

Operaciones de Rutina

- Inspeccionar el lecho diariamente;
- Remover cualquier crecimiento de hierba mala.

Profundidad del lodo

El espesor de la capa lodo a ser depositado sobre el lecho de secado no debe ser mayor a 0,30 m e idealmente de 0,25 m. Con buenas condiciones ambientales y un buen lecho de secado,

un lodo bien digerido, deberá deshidratarse satisfactoriamente y estar listo para ser removido del lecho de secado entre una a dos semanas. Lodos con alto contenido de sólidos puede requerir hasta tres semanas o más a menos que se descargue capas de lodo menos profundas. Normalmente, el volumen de lodos se reduce un 60% o más por medio de este método de deshidratación.

Remoción del lodo de lechos de secado

El mejor momento para retirar los lodos de los lechos de secado depende de:

- La adecuada resquebrajadura del lodo
- La necesidad de drenar un nuevo lote de lodos del digestor.
- Contenido de humedad de los lodos en el lecho de secado.

El lodo seco puede ser retirado por medio de pala o tridente cuando el contenido de humedad se encuentra entre el 70 y 60%. Pero si se deja secar hasta el 40% de humedad, el peso será la mitad o la tercera parte y se podrá ser manejado más fácilmente.

Herramientas requeridas

Una de las mejores herramientas es la pala plana y el tridente. Con el tridente, el lodo seco puede ser removido con mucha menor pérdida de arena que con la pala. En todo caso, siempre será necesario reponer la arena perdida que se adhiere en el fondo de la capa de lodo seco.

Un equipo de gran ayuda es la carretilla para retirar el lodo al punto de disposición final, para lo cual se deben colocar tablas para facilitar el desplazamiento de la carretilla

Disposición

El lodo removido de los lechos de secado puede ser dispuesto en el relleno sanitario o almacenado por un tiempo para lograr una mayor deshidratación y de esta manera un menor volumen y peso que facilite el transporte hacia el lugar de disposición final.

Reemplazo de capa de arena

Periódicamente debe ser reemplazado la capa de arena hasta alcanzar su espesor original. Una parte de la capa de arena se pierde cada vez que se remueve el lodo seco. La arena que se utilice para reponer el espesor original debe ser de la misma característica que la especificada en su construcción.

Calidad del lodo digerido

El lodo a ser descargado a los lechos de secado debe estar adecuadamente digerido. Lodos pobremente digeridos son ofensivos a los sentidos especialmente al olfato y el proceso de secado es sumamente lento. Así mismo, el lodo que ha permanecido en el digestor mayor tiempo del necesario también tiene un proceso de secado muy lento. Es decir, que los dos extremos, la pobre digestión o un tiempo de digestión mayor al necesario son perjudiciales.

Remoción del Lodo Seco

Remover el lodo cuando alcance un contenido de sólidos cercano al 30 %, es decir, cuando presente condiciones para ser removido con lampas y ser transportado a su destino final, como abono en áreas de cultivo o evacuado a relleno sanitario, de acuerdo a las condiciones y reglamentaciones locales.

Después de la remoción del lodo, remover el material remanente con auxilio de una escoba; remover toda la arena desplazada durante la operación de cargamento del lodo;

- limpiar las juntas entre los ladrillos y remover cualquier lodo que ahí se encuentre;
- remover las hierbas presentes;
- recompor ladrillos y la arena que haya sido dañada durante la operación anterior;
- mantener el lecho sin carga durante por lo menos 3 días sin lluvias.

PROBLEMAS OPERACIONALES

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	VERIFICAR	SOLUCIONES
Tiempo de secado muy largo	Capa de lodo aplicada muy gruesa	La capa de lodo debe ser aplicada con un espesor del cerca de 30 cm	Remover el lodo después de seco y limpiar el lecho. Aplicar una capa de lodo de pequeño espesor y medir la reducción del espesor después de 3 días. En la aplicación posterior, aplicar una capa de lodo con espesor equivalente a dos veces la reducción del espesor medida.
	Lodo aplicado en lecho que no fue adecuadamente limpio	Verificar las condiciones de los lechos vacíos	Remover el lodo después de seco; Limpiar el lecho completamente y reponer ladrillos o arena conforme sea necesario.
	Sistema de drenaje atorado o tuberías malogradas		retro lavar lentamente el lecho con agua limpia a través del sistema de drenaje Verificar la capa filtrante de arena y reponer el medio filtrante, en caso sea necesario. Drenar líneas de drenaje en períodos de baja temperatura, para evitar su congelamiento.
	Lechos subdimensionados		ampliar el sistema adicionar polímero al lodo para mejorar el secado.
	Condiciones Climáticas	Temperatura, lluvias	cubrir el lecho para mejor protección
Tuberías de lodo atoradas	Acumulación de arena y de sólidos en las líneas		abrir completamente los grifos durante el inicio de la descarga de lodo; aplicar chorro de agua en la línea, en caso sea necesario.
Presencia de moscas en los lechos de secado	Lodo alimentado no está totalmente estabilizado	Verificar las condiciones operacionales de los digestores u otras unidades	Establecer procedimientos operacionales adecuados para las unidades.
El lodo seco es pulverulento y se quiebra fácilmente	Secado excesivo	Contenido de humedad del lodo seco	Remover el lodo del lecho de secado con contenido de sólidos de cerca de 30 %.

PERSONAL

El personal requerido para operar y mantener una planta de tratamiento de aguas residuales del tipo Tanque Imhoff y Filtro Percolador, depende de su capacidad. En línea general, el personal a ser considerado deberá estar compuesto por un operador y su ayudante. En plantas pequeñas basta de un operador a tiempo parcial.

Adicionalmente, se requiere de personal de apoyo para la realización de análisis físico, químico o bacteriológico o de personal auxiliar para reparaciones menores como mecánico o electricista.

a) Descripción de funciones

Operador

El operador deberá ejecutar las acciones siguientes:

- Retirar el material flotante que pudieran estar presentes en la superficie del tanque Imhoff.
- Drenar periódicamente el lodo del tanque Imhoff hacia los lechos de secado.
- Conjuntamente con su ayudante limpiar los lechos de secado y poner los lodos secos adecuadamente y lejos de la planta de tratamiento.
- En coordinación con su ayudante mantener en buen estado los alrededores de la planta de tratamiento.
- Inspeccionar todos los días el buen funcionamiento del proceso de distribución de las aguas residuales crudas a cada uno de los compartimientos del tanque Imhoff y filtro percolador
- Ejecutar otras actividades que le ordene su superior.

b) Cualidades mínimas

- Aptitud para el tipo de trabajo.
- Coordinación motora.
- Coordinación visual.

7. PROGRAMA DE PRUEBAS DE LABORATORIO Y CAMPO

7.1 CONTROL DE PROCESOS

a) Tanque Imhoff. Cuantificar el volumen o peso del material flotante para lo cual deberá usarse un recipiente similar al *empleado* para almacenar los residuos. Los resultados obtenidos deben ser vertidos a una ficha de registro.

Además deben realizarse las pruebas siguientes:

- pH de las aguas afluentes.
- Profundidad de lodos.

b) Lecho de secado. Evaluar el grado de *avance* de la deshidratación para determinar el momento de la limpieza y el mantenimiento del lecho de secado. Adicionalmente, medir la humedad del lodo húmedo y seco.

c) Afluente (crudo) y efluente de Filtro percolador. Las determinaciones a ser realizadas son:

- Demanda bioquímica de oxígeno
- Valor de pH
- Coliformes totales
- Coliformes termotolerantes

Las muestras de agua de los afluentes (crudo) y de los efluentes del tanque Imhoff se deberán tomar en el momento más representativo y que por lo general se presenta entre las 10 y 13 horas.

7.2 FRECUENCIA

La frecuencia de los análisis se determinará de acuerdo al comportamiento de la planta de tratamiento, recomendándose tentativamente lo siguiente:

a) Tanque Imhoff

Volumen de sólidos:	interdiario o semanal
Profundidad de lodos:	interdiario
pH de las aguas afluentes:	quincenal

b) Lecho de secado

Humedad:	Luego de cuarteado el lodo

c) Afluente (crudo) y efluente de tanque Imhoff

Demanda bioquímica de oxigeno:	quincenal
Valor de pH:	quincenal
Coliformes totales:	quincenal
Coliformes termotolerantes:	quincenal

8. REGISTROS, OPERACIONES Y REPORTES PERIÓDICOS

8.1 REGISTRO MENSUAL

Es necesario que el operador registre cada mes los siguientes datos:

a) Consumo de energía

b) Características físico-químico-bioquímico y bacteriológicas.

- Afluentes (crudos)
- Efluente del tanque Imhoff y/o filtro percolador
- Humedad del lodo

c) Volumen o peso de sólidos.

- Afluente (crudos)
- Tanque Imhoff
- Lechos de secado

Parámetros de Operación y Monitoreo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

A fin de mejorar el monitoreo y control de la planta de tratamiento y sus procesos unitarios, se muestran los principales parámetros que deberán ser tomados en cuenta durante la operación normal del sistema.

8.2 REPORTES PERIÓDICOS

A su vez, de ser posible debe preparar reportes anuales considerando los siguientes aspectos:

a) Resumen anual de los datos operativos.

b) Resumen anual de los datos de mantenimiento.

c) Costos de personal de operación y mantenimiento.

d) Costos de materiales varios (limpieza, laboratorio, insumos etc.).

e) Registro de trabajo de personal.

f) Operación de emergencia.

Todos estos registros tienen como objetivo evaluar la eficiencia del proceso de tratamiento, lo que permitirá mejorar y optimizar la operación y mantenimiento de la planta en general.

8.3 FORMATO DE REGISTRO DE ANÁLISIS

Los datos de campo así como de laboratorio deberán reportarse en formatos simples y los resultados transferidos a hojas resumen con el fin de evitar confusión por exceso de papeles.

FORMATO REGISTRO DIARIO DE MONITOREO

Denominación del punto de monitoreo: Afluente					
Fecha	Hora	pH	Temperatura	Caudal	Solidos Sedimentables
Eventuales observaciones al punto de monitoreo					
Características del agua residual					

Denominación del punto de monitoreo: Tanque Imhoff				
Fecha	Hora	pH	Temperatura	Solidos Sedimentables
Eventuales observaciones al punto de monitoreo				
Características del agua residual				

Denominación del punto de monitoreo: Filtro Percolador				
Fecha	Hora	pH	Temperatura	Solidos Sedimentables
Eventuales observaciones al punto de monitoreo				
Características del agua residual				

Denominación del punto de monitoreo: Sedimentador secundario				
Fecha	Hora	pH	Temperatura	Solidos Sedimentables
Eventuales observaciones al punto de monitoreo				
Características del agua residual				

Denominación del punto de monitoreo: Efluente						
Fecha	Hora	pH	Temperatura	Caudal	Cloro Residual	Solidos Sedimentables
Eventuales observaciones al punto de monitoreo						
Características del agua residual						

9. RIESGO PARA EL PERSONAL

9.1 PELIGRO CON INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Previo al desmontaje de cualquier equipo eléctrico, deberá cortarse el suministro eléctrico correspondiente al equipo. Por ningún motivo se manipulará equipos eléctricos con las manos húmedas.

9.2 ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO

El operador, auxiliar o cualquier otra persona que trabaje en la planta de tratamiento, al final de cada jornada deberá lavarse cuidadosamente las manos y la cara. De ser posible deberá tomar baño con jabón desinfectante. El mismo cuidado deberá tenerse a la hora de refrigerio.

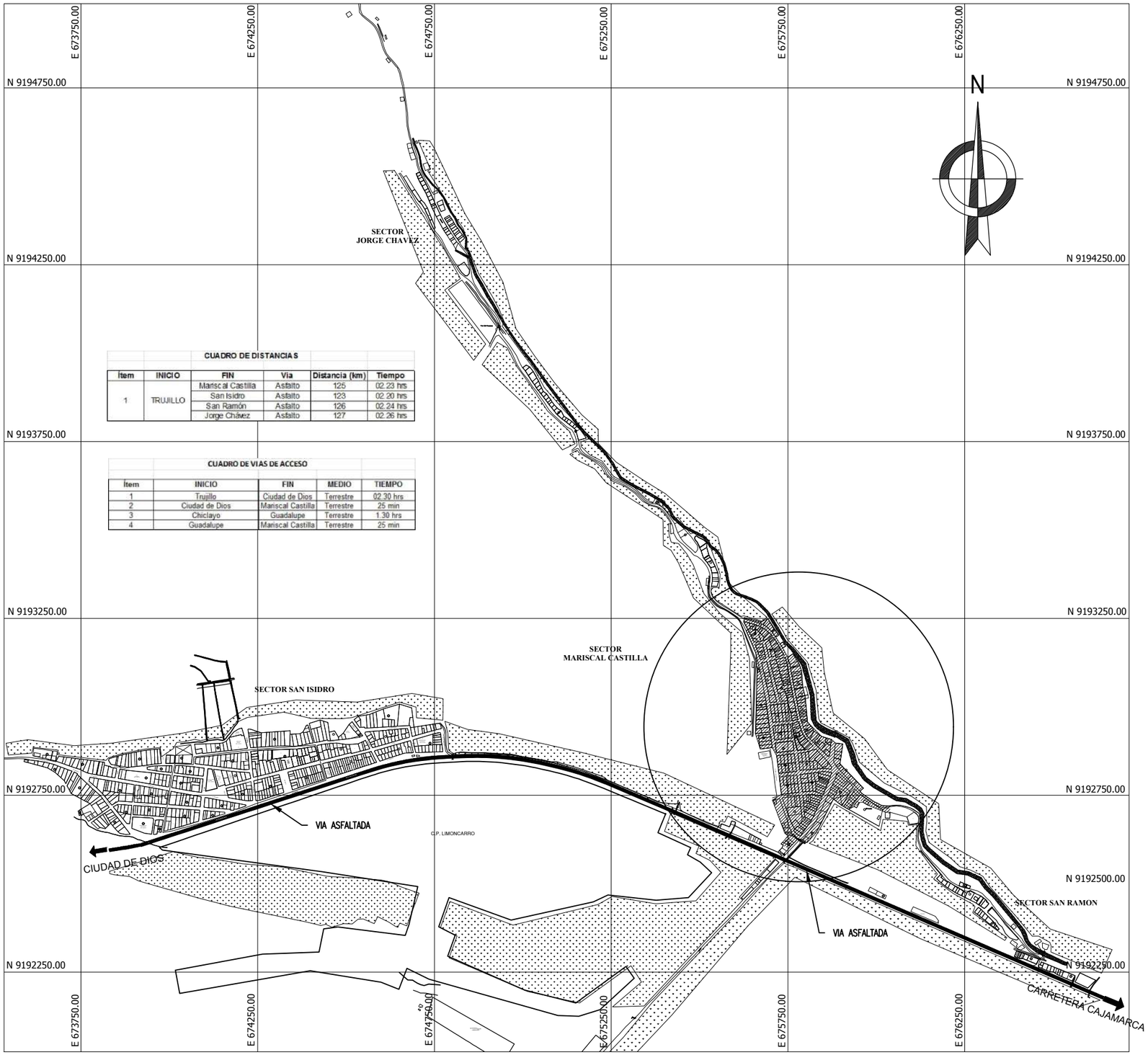
EQUIPO DE SEGURIDAD

- Casco
- Guantes
- Botas de jebe
- Mameluco

Adicionalmente, deberá existir en el lugar un botiquín de primeros auxilio

ANEXO 07.

PLANOS



CUADRO DE DISTANCIAS

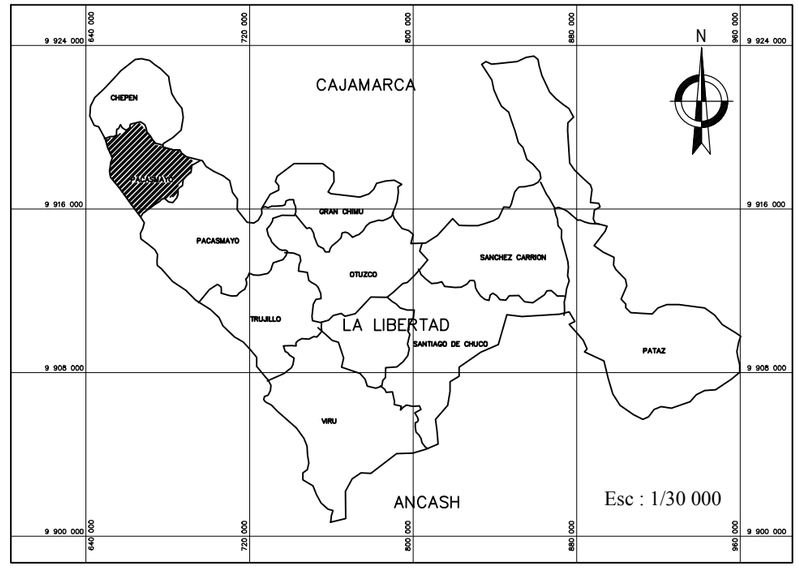
Item	INICIO	FIN	Via	Distancia (km)	Tiempo
1	TRUJILLO	Mariscal Castilla	Asfalto	125	02.23 hrs
		San Isidro	Asfalto	123	02.20 hrs
		San Ramón	Asfalto	126	02.24 hrs
		Jorge Chávez	Asfalto	127	02.26 hrs

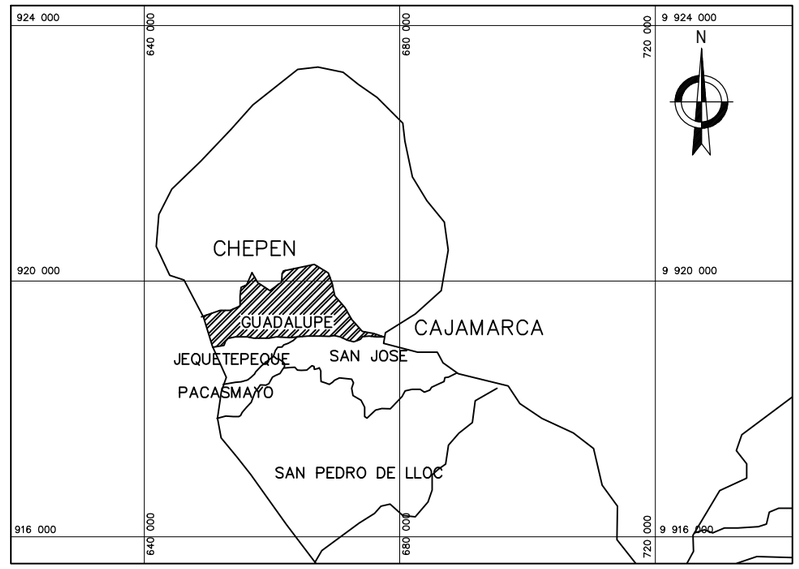
CUADRO DE VIAS DE ACCESO

Item	INICIO	FIN	MEDIO	TIEMPO
1	Trujillo	Ciudad de Dios	Terrestre	02.30 hrs
2	Ciudad de Dios	Mariscal Castilla	Terrestre	25 min
3	Chiclayo	Guadalupe	Terrestre	1.30 hrs
4	Guadalupe	Mariscal Castilla	Terrestre	25 min

UBICACION GENERAL

Esc : 1/12500





Esc : 1/25 000

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:

UBICACION - LOCALIZACION

UBICACIÓN:

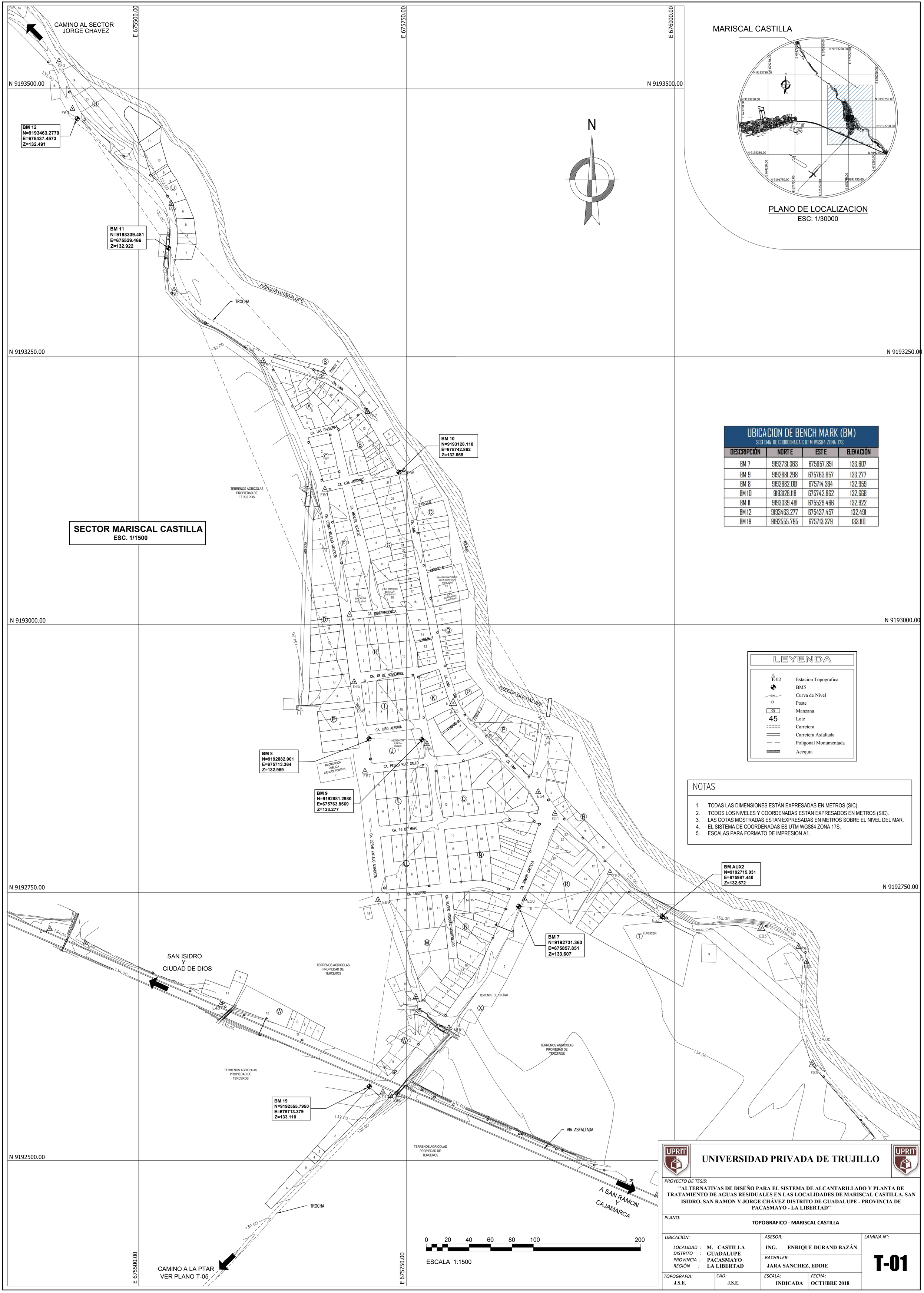
LOCALIDAD : **M. CASTILLA**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

ASESOR: **ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN**

BACHILLER: **JARA SANCHEZ, EDDIE**

TOPOGRAFÍA: **J.S.E.** | *CAD:* **J.S.E.** | *ESCALA:* **INDICADA** | *FECHA:* **OCTUBRE 2018**

LAMINA N°: **UL-01**



MARISCAL CASTILLA

PLANO DE LOCALIZACION

ESC: 1/30000

UBICACION DE BENCH MARK (BM)

SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17S.

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM 7	9192731.363	675857.851	133.607
BM 9	9192881.298	675763.857	133.277
BM 8	9192882.001	675714.364	132.959
BM 10	9193128.118	675742.862	132.668
BM 11	9193339.481	675529.466	132.922
BM 12	9193463.277	675437.457	132.491
BM 19	9192555.795	675713.379	133.110

LEYENDA

- E-02 — Estacion Topografica
- BM5
- Curva de Nivel
- Poste
- Manzana
- 45 — Lote
- Carretera
- Carretera Asfaltada
- Poligonal Monumentada
- Acequia

NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EXPRESADAS EN METROS (SIC).
2. TODOS LOS NIVELES Y COORDENADAS ESTÁN EXPRESADOS EN METROS (SIC).
3. LAS COTAS MOSTRADAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.
4. EL SISTEMA DE COORDENADAS ES UTM WGS84 ZONA 17S.
5. ESCALAS PARA FORMATO DE IMPRESION A1.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: **TOPOGRAFICO - MARISCAL CASTILLA**

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

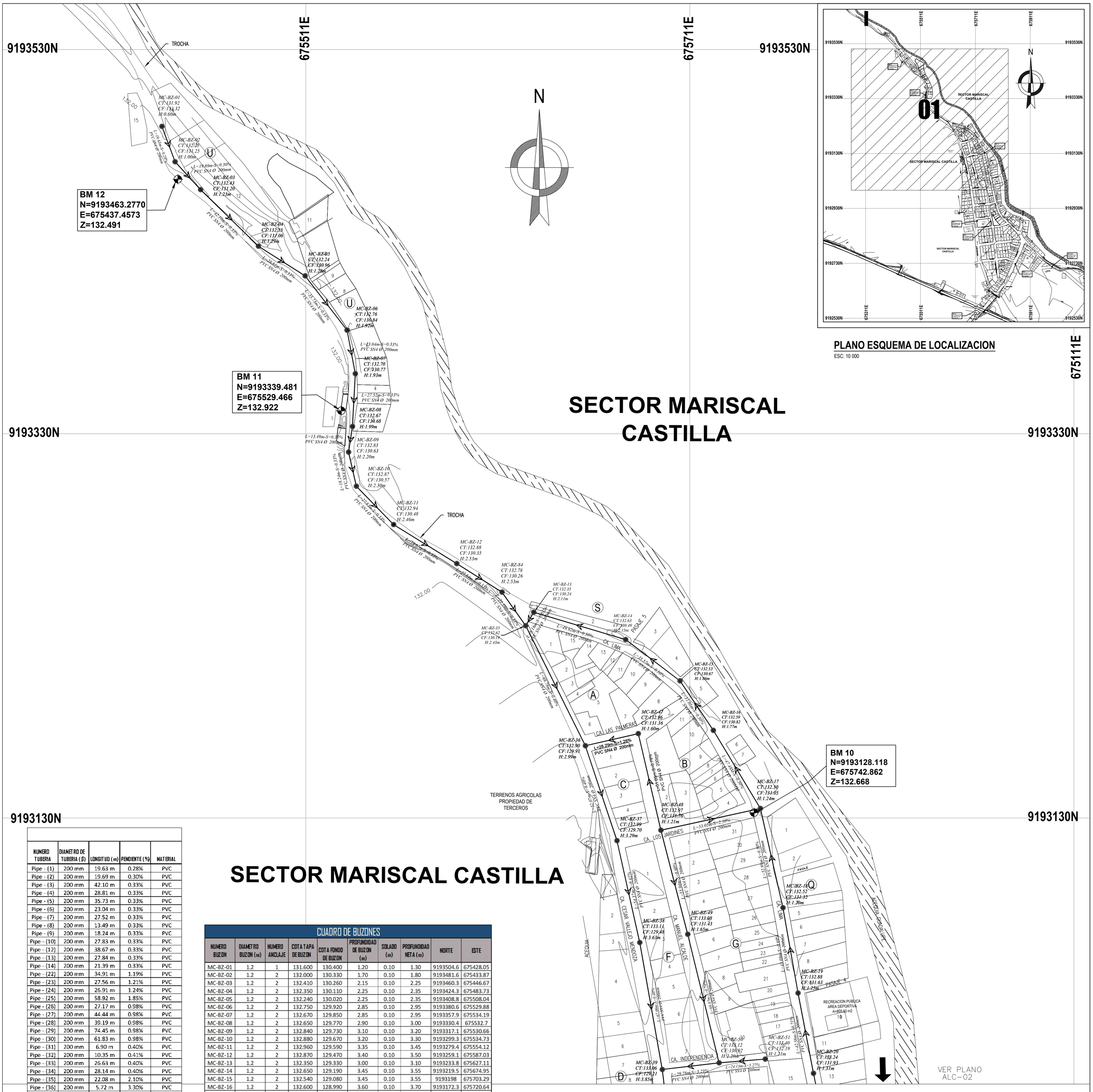
TOPOGRAFÍA: J.S.E.

CAD: J.S.E.

ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2018

LAMINA N°: **T-01**



SECTOR MARISCAL CASTILLA

PLANO ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC: 10 000

SECTOR MARISCAL CASTILLA

NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (Ø)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
Pipe - (1)	200 mm	19.63 m	0.28%	PVC
Pipe - (2)	200 mm	19.69 m	0.30%	PVC
Pipe - (3)	200 mm	42.10 m	0.33%	PVC
Pipe - (4)	200 mm	28.81 m	0.33%	PVC
Pipe - (5)	200 mm	35.73 m	0.33%	PVC
Pipe - (6)	200 mm	23.04 m	0.33%	PVC
Pipe - (7)	200 mm	27.52 m	0.33%	PVC
Pipe - (8)	200 mm	13.49 m	0.33%	PVC
Pipe - (9)	200 mm	18.24 m	0.33%	PVC
Pipe - (10)	200 mm	27.83 m	0.33%	PVC
Pipe - (12)	200 mm	38.67 m	0.33%	PVC
Pipe - (13)	200 mm	27.84 m	0.33%	PVC
Pipe - (14)	200 mm	21.39 m	0.33%	PVC
Pipe - (22)	200 mm	34.91 m	1.19%	PVC
Pipe - (23)	200 mm	27.56 m	1.21%	PVC
Pipe - (24)	200 mm	26.91 m	1.24%	PVC
Pipe - (25)	200 mm	58.92 m	1.85%	PVC
Pipe - (26)	200 mm	27.17 m	0.98%	PVC
Pipe - (27)	200 mm	44.44 m	0.98%	PVC
Pipe - (28)	200 mm	39.19 m	0.98%	PVC
Pipe - (29)	200 mm	74.45 m	0.98%	PVC
Pipe - (30)	200 mm	61.83 m	0.98%	PVC
Pipe - (31)	200 mm	6.90 m	0.40%	PVC
Pipe - (32)	200 mm	10.35 m	0.41%	PVC
Pipe - (33)	200 mm	26.63 m	0.40%	PVC
Pipe - (34)	200 mm	28.14 m	0.40%	PVC
Pipe - (35)	200 mm	22.08 m	2.10%	PVC
Pipe - (36)	200 mm	5.72 m	3.30%	PVC
Pipe - (37)	200 mm	15.10 m	6.04%	PVC
Pipe - (38)	200 mm	42.62 m	0.62%	PVC
Pipe - (39)	200 mm	41.52 m	0.63%	PVC
Pipe - (40)	200 mm	42.88 m	0.76%	PVC
Pipe - (41)	200 mm	12.54 m	0.98%	PVC
Pipe - (42)	200 mm	22.62 m	1.67%	PVC
Pipe - (76)	200 mm	17.17 m	1.37%	PVC
Pipe - (77)	200 mm	22.16 m	0.91%	PVC
Pipe - (78)	200 mm	26.03 m	1.08%	PVC
Pipe - (79)	200 mm	14.19 m	0.83%	PVC
Pipe - (80)	200 mm	24.24 m	0.83%	PVC
Pipe - (81)	200 mm	15.93 m	0.96%	PVC
Pipe - (82)	200 mm	37.86 m	0.75%	PVC
Pipe - (83)	200 mm	29.21 m	0.86%	PVC
Pipe - (84)	200 mm	26.14 m	0.87%	PVC
Pipe - (85)	200 mm	21.68 m	0.72%	PVC
Pipe - (86)	200 mm	52.19 m	0.85%	PVC
Pipe - (87)	200 mm	61.39 m	2.37%	PVC
Pipe - (94)	200 mm	69.78 m	0.40%	PVC
Pipe - (95)	200 mm	52.07 m	0.40%	PVC
Pipe - (96)	200 mm	54.37 m	0.41%	PVC
Pipe - (97)	200 mm	67.09 m	0.40%	PVC
Pipe - (98)	200 mm	59.97 m	0.40%	PVC
Pipe - (99)	200 mm	22.73 m	0.40%	PVC
Pipe - (100)	200 mm	25.50 m	0.40%	PVC
Pipe - (101)	200 mm	36.37 m	0.40%	PVC
Pipe - (102)	200 mm	59.25 m	0.40%	PVC
Pipe - (103)	200 mm	60.86 m	0.40%	PVC
Pipe - (104)	200 mm	52.27 m	0.40%	PVC
Pipe - (105)	200 mm	55.18 m	0.40%	PVC
Pipe - (106)	200 mm	28.45 m	0.40%	PVC
Pipe - (107)	200 mm	46.46 m	2.50%	PVC
Pipe - (108)	200 mm	62.48 m	2.06%	PVC
Pipe - (109)	200 mm	60.49 m	1.44%	PVC
Pipe - (110)	200 mm	60.44 m	0.57%	PVC
Pipe - (111)	200 mm	61.44 m	0.91%	PVC
Pipe - (112)	200 mm	62.61 m	1.52%	PVC
Pipe - (113)	200 mm	36.20 m	1.00%	PVC
Pipe - (114)	200 mm	34.47 m	2.28%	PVC
Pipe - (115)	200 mm	27.95 m	1.32%	PVC
Pipe - (116)	200 mm	30.33 m	1.21%	PVC
Pipe - (117)	200 mm	61.61 m	1.17%	PVC
Pipe - (118)	200 mm	57.47 m	3.00%	PVC
Pipe - (119)	200 mm	57.97 m	2.00%	PVC
Pipe - (121)	200 mm	24.13 m	5.27%	PVC
Pipe - (122)	200 mm	29.78 m	3.23%	PVC
Pipe - (123)	200 mm	55.94 m	0.60%	PVC
Pipe - (124)	200 mm	68.87 m	0.74%	PVC
Pipe - (125)	200 mm	51.65 m	0.79%	PVC
Pipe - (126)	200 mm	28.29 m	1.28%	PVC
Pipe - (180)	200 mm	58.92 m	1.81%	PVC
Pipe - (203)	200 mm	46.14 m	0.57%	PVC
Pipe - (204)	200 mm	42.58 m	0.71%	PVC
Pipe - (205)	200 mm	45.08 m	0.69%	PVC
Pipe - (206)	200 mm	52.99 m	0.50%	PVC
Pipe - (208)	200 mm	47.48 m	0.50%	PVC
Pipe - (209)	200 mm	31.05 m	0.50%	PVC
Pipe - (210)	200 mm	35.57 m	0.50%	PVC
Pipe - (211)	200 mm	49.92 m	0.50%	PVC
Pipe - (212)	200 mm	8.16 m	0.65%	PVC
Pipe - (213)	200 mm	53.05 m	1.36%	PVC

CUADRO DE BUZONES

NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON (m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	PROFUNDIDAD DE BUZON (m)	SOLADO (m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE
MC-BZ-01	1.2	1	131.600	130.400	1.20	0.10	1.30	9193504.6	675428.05
MC-BZ-02	1.2	2	132.000	130.330	1.70	0.10	1.80	9193481.6	675433.87
MC-BZ-03	1.2	2	132.410	130.260	2.15	0.10	2.25	9193460.3	675446.67
MC-BZ-04	1.2	2	132.350	130.110	2.25	0.10	2.35	9193424.3	675483.73
MC-BZ-05	1.2	2	132.240	130.020	2.25	0.10	2.35	9193408.8	675508.04
MC-BZ-06	1.2	2	132.750	129.920	2.85	0.10	2.95	9193380.6	675529.88
MC-BZ-07	1.2	2	132.670	129.850	2.85	0.10	2.95	9193357.9	675534.19
MC-BZ-08	1.2	2	132.650	129.770	2.90	0.10	3.00	9193330.4	675532.7
MC-BZ-09	1.2	2	132.840	129.730	3.10	0.10	3.20	9193317.1	675530.66
MC-BZ-10	1.2	2	132.880	129.670	3.20	0.10	3.30	9193299.3	675534.73
MC-BZ-11	1.2	2	132.960	129.590	3.35	0.10	3.45	9193279.4	675554.12
MC-BZ-12	1.2	2	132.870	129.470	3.40	0.10	3.50	9193259.1	675587.03
MC-BZ-13	1.2	2	132.350	129.330	3.00	0.10	3.10	9193233.8	675627.11
MC-BZ-14	1.2	2	132.650	129.190	3.45	0.10	3.55	9193219.5	675674.95
MC-BZ-15	1.2	2	132.540	129.080	3.45	0.10	3.55	9193198	675703.29
MC-BZ-16	1.2	2	132.600	128.990	3.60	0.10	3.70	9193172.3	675720.64
MC-BZ-17	1.2	3	132.280	128.850	3.45	0.10	3.55	9193131.6	675745.14
MC-BZ-18	1.2	2	132.480	128.700	3.80	0.10	3.90	9193082.3	675756.57
MC-BZ-19	1.2	2	132.880	128.560	4.30	0.10	4.40	9193035.5	675764.75
MC-BZ-20	1.2	2	133.240	128.430	4.80	0.10	4.90	9192993.7	675772.79
MC-BZ-21	1.2	2	133.420	128.290	5.10	0.10	5.20	9192948.5	675782.06
MC-BZ-22	1.2	2	133.370	128.190	5.15	0.10	5.25	9192915.3	675792.86
MC-BZ-23	1.2	2	133.310	128.110	5.20	0.10	5.30	9192892.8	675808.69
MC-BZ-24	1.2	3	133.440	128.030	5.40	0.10	5.50	9192873.5	675827.47
MC-BZ-25	1.2	3	133.420	127.860	5.55	0.10	5.65	9192833.8	675871.03
MC-BZ-26	1.2	3	133.320	127.770	5.55	0.10	5.65	9192810.6	675885.09
MC-BZ-27	1.2	2	133.430	127.640	5.80	0.10	5.90	9192769.4	675868.42
MC-BZ-28	1.2	3	133.360	127.530	5.85	0.10	5.95	9192733.2	675853.36
MC-BZ-29	1.2	2	133.490	127.310	6.20	0.10	6.30	9192665.6	675822.16
MC-BZ-30	1.2	3	134.170	127.120	7.05	0.10	7.15	9192616.2	675785.01
MC-BZ-31	1.2	2	134.180	127.100	7.08	0.10	7.18	9192609.6	675787.13
MC-BZ-32	1.2	2	134.130	127.070	7.05	0.10	7.15	9192601.9	675780.28
MC-BZ-33	1.2	2	133.120	126.990	6.15	0.10	6.25	9192584.6	675759.63
MC-BZ-34	1.2	3	133.010	126.910	6.10	0.10	6.20	9192562.4	675742.5
MC-BZ-35	1.2	1	132.620	131.420	1.20	0.10	1.30	9193226.7	675622.93
MC-BZ-36	1.2	3	132.880	131.000	1.90	0.10	2.00	9193164.3	675653.98
MC-BZ-37	1.2	2	133.000	130.680	2.30	0.10	2.40	9193114.9	675670.44
MC-BZ-38	1.2	2	133.120	130.360	2.75	0.10	2.85	9193061.8	675682.31
MC-BZ-39	1.2	3	133.050	129.960	3.10	0.10	3.20	9192995.7	675694.03
MC-BZ-40	1.2	3	132.920	129.600	3.35	0.10	3.45	9192936.2	675701.29
MC-BZ-41	1.2	3	132.890	129.310	3.60	0.10	3.70	9192888.5	675708.1
MC-BZ-42	1.2	3	132.870	129.090	3.80	0.10	3.90	9192852.2	675710.42
MC-BZ-43	1.2	3	132.880	128.730	4.15	0.10	4.25	9192793.2	675716.44
MC-BZ-44	1.2	3	133.150	128.370	4.80	0.10	4.90	9192732.9	675724.62
MC-BZ-45	1.2	2	133.030	128.050	5.00	0.10	5.10	9192684.4	675744.04
MC-BZ-46	1.2	2	133.800	127.700	6.10	0.10	6.20	9192632	675761.36
MC-BZ-47	1.2	2	132.960	131.460	1.50	0.10	1.60	9193170.6	675681.56
MC-BZ-48	1.2	3	132.970	131.770	1.20	0.10	1.30	9193120.3	675693.32
MC-BZ-49	1.2	2	133.060	131.430	1.65	0.10	1.75	9193066.1	675707.29
MC-BZ-50	1.2	3	133.130	130.920	2.20	0.10	2.30	9192999.2	675723.62
MC-BZ-51	1.2	1	133.400	132.190	1.21	0.10	1.31	9193001.2	675747.67
MC-BZ-52	1.2	1	133.370	132.170	1.20	0.10	1.30	9192942.9	675758.87
MC-BZ-53	1.2	1	133.300	132.100	1.20	0.10	1.30	9192894.9	675765.21
MC-BZ-54	1.2	2	133.140	131.490	1.65	0.10	1.75	9192858.8	675771.68
MC-BZ-55	1.2	2	133.360	131.860	1.50	0.10	1.60	9192862.5	675801.78
MC-BZ-56	1.2	3	133.200	131.900	1.30	0.10	1.40	9192800.7	675778.6
MC-BZ-57	1.2	1	133.560	132.360	1.20	0.10	1.30	9192807.4	675839.67
MC-BZ-58	1.2	4	133.260	131.460	1.80	0.10	1.90	9192740.5	675784.62
MC-BZ-59	1.2	2	133.440	132.240	1.20	0.10	1.30	9192744.2	675818.89
MC-BZ-60	1.2	1	133.950	132.750	1.20	0.10	1.30	9192678.4	675791.28
MC-BZ-61	1.2	1	133.650	132.150	1.50	0.10	1.60	9192642.5	675555.51
MC-BZ-62	1.2	2	133.690	131.890	1.80	0.10	1.90	9192632.2	675575.06
MC-BZ-63	1.2	2	133.700	131.700	2.00	0.10	2.10	9192633.4	675580.65
MC-BZ-64	1.2	1	133.440	132.240	1.20	0.10	1.30	9192909	675658.29
MC-BZ-65	1.2	2	133.790	130.790	3.00	0.10	3.10	9192624.2	675592.66
MC-BZ-66	1.2	2	133.720	130.520	3.20	0.10	3.30	9192607.1	675631.65
MC-BZ-67	1.2	2	133.610	130.260	3.35	0.10	3.45	9192590.6	675669.77
MC-BZ-68	1.2	2	133.380	129.930	3.45	0.10	3.55	9192575.6	675709.95
MC-BZ-69	1.2	2	133.310	129.810	3.50	0.10	3.60	9192570.3	675721.34
MC-BZ-70	1.2	1	134.060	132.860	1.20	0.10	1.30	9192892.1	675879.79
MC-BZ-71	1.2	1	134.250	132.750	1.50	0.10	1.60	9192398.3	676107.78
MC-BZ-72	1.2	2	133.920	132.220	1.70	0.10	1.80	9192428.6	676038.07
MC-BZ-73	1.2	2	133.750	131.750	2.00	0.10	2.10	9192458.9	675969
MC-BZ-74	1.2	2	133.430	131.330	2.10	0.10	2.20	9192485.6	675908.27
MC-BZ-75	1.2	2	133.260	130.960	2.30	0.10	2.40	9192506.2	675861.38
MC-BZ-76	1.2	2	132.890	130.540	2.35	0.10	2.45	9192531.7	675803.14
MC-BZ-77	1.2	2	133.230	130.030	3.20	0.10	3.30	9192552.8	675755.2
MC-BZ-78	1.2	3	132.790	129.460	3.35	0.10	3.45	9192913.7	675704.51

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cmï CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cmï CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- TUBERIA PVC S25 UF DN200 (8") < 3.00M
- TUBERIA PVC S20 UF DN200 (8") > 3.00M

/... CONEXIONES DOMICILIARIAS
- TUBERIA PVC S20 UF DN 160 (6")
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cmï
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï

LEYENDA PLANTA

- COLECTOR PROYECTADO
- FLUJO COLECTOR PROYECTADO
- LINEA IMPULSION PVC UF SN4-160mm
- BUZON PROYECTADO

/... NOTA
- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL De, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA De200 (De=DIAMETRO EXTERIOR).

0 20 40 60 100 150

ESCALA 1:1000

VER PLANO ALC–02

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	BMS
	CURVAS DE NIVEL
1	VIVIENDAS
	PISTA
45	COTAS
A	MANZANAS
	CARRETERA
	ACEQUIA

METRADO RED DE ALCANTARILLADO - MC

DESCRIPCION	UND	CANT.
TUBO PVC S20 UF SN4/SDR41 DN 200MM	ml.	3398.06

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO MARISCAL CASTILLA

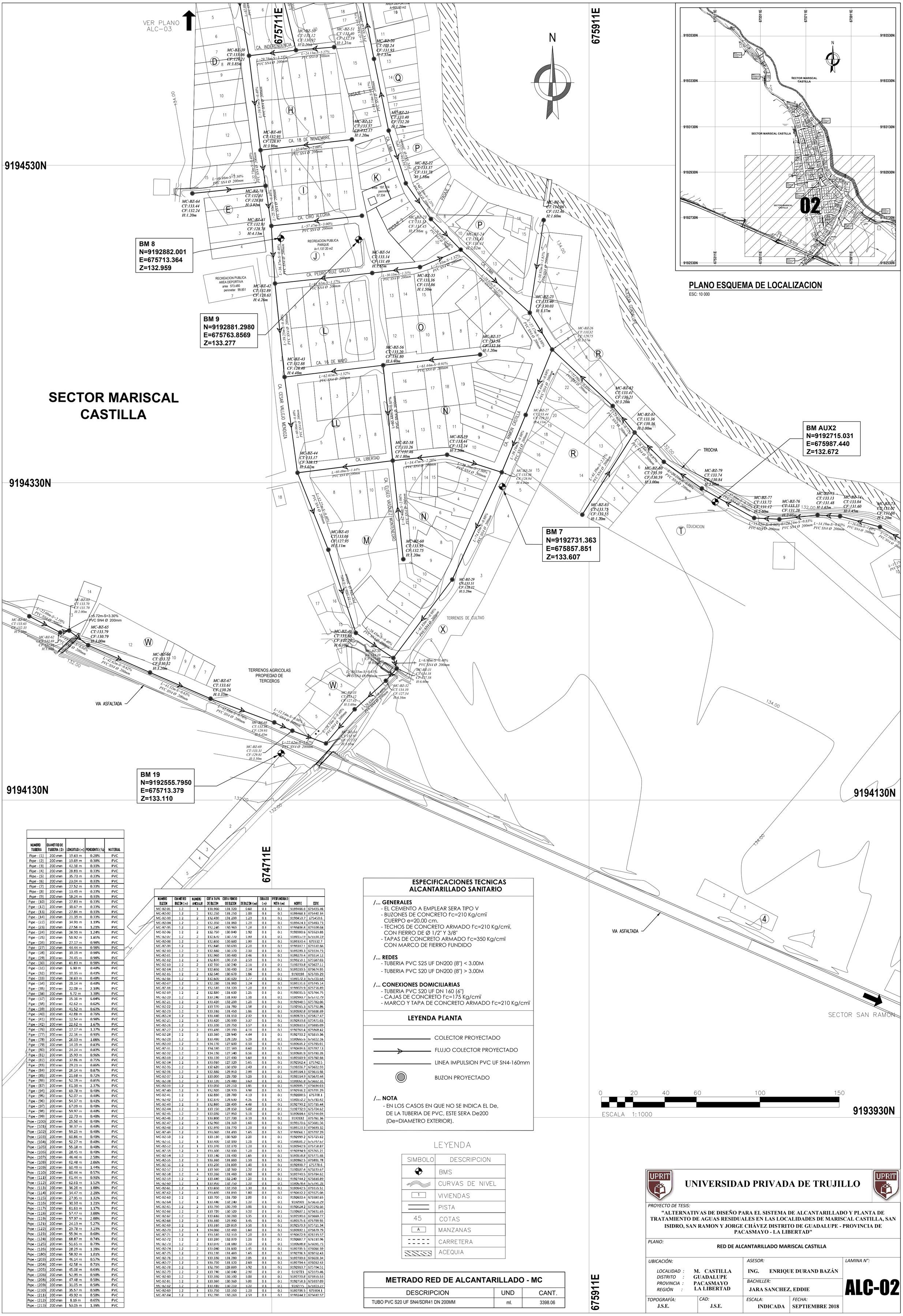
UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E. | *CAD:* J.S.E. | *ESCALA:* INDICADA | *FECHA:* SEPTIEMBRE 2018

LAMINA N°: **ALC-01**



NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (Ø)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
Pipe - (1)	200 mm	19.63 m	0.28%	PVC
Pipe - (2)	200 mm	19.69 m	0.30%	PVC
Pipe - (3)	200 mm	42.10 m	0.33%	PVC
Pipe - (4)	200 mm	28.81 m	0.33%	PVC
Pipe - (5)	200 mm	35.73 m	0.33%	PVC
Pipe - (6)	200 mm	23.04 m	0.33%	PVC
Pipe - (7)	200 mm	27.52 m	0.33%	PVC
Pipe - (8)	200 mm	13.49 m	0.33%	PVC
Pipe - (9)	200 mm	18.24 m	0.33%	PVC
Pipe - (10)	200 mm	27.83 m	0.33%	PVC
Pipe - (12)	200 mm	35.67 m	0.33%	PVC
Pipe - (13)	200 mm	27.84 m	0.33%	PVC
Pipe - (14)	200 mm	21.39 m	0.33%	PVC
Pipe - (22)	200 mm	34.91 m	1.19%	PVC
Pipe - (23)	200 mm	27.56 m	1.21%	PVC
Pipe - (24)	200 mm	26.91 m	1.24%	PVC
Pipe - (25)	200 mm	58.92 m	1.85%	PVC
Pipe - (26)	200 mm	27.17 m	0.98%	PVC
Pipe - (27)	200 mm	44.44 m	0.98%	PVC
Pipe - (28)	200 mm	39.19 m	0.98%	PVC
Pipe - (29)	200 mm	74.45 m	0.98%	PVC
Pipe - (30)	200 mm	61.83 m	0.98%	PVC
Pipe - (31)	200 mm	6.90 m	0.40%	PVC
Pipe - (32)	200 mm	10.35 m	0.41%	PVC
Pipe - (33)	200 mm	26.63 m	0.40%	PVC
Pipe - (34)	200 mm	28.14 m	0.40%	PVC
Pipe - (35)	200 mm	22.08 m	2.10%	PVC
Pipe - (36)	200 mm	5.72 m	3.30%	PVC
Pipe - (37)	200 mm	15.10 m	6.04%	PVC
Pipe - (38)	200 mm	42.62 m	0.62%	PVC
Pipe - (39)	200 mm	41.52 m	0.63%	PVC
Pipe - (40)	200 mm	42.88 m	0.76%	PVC
Pipe - (41)	200 mm	12.54 m	0.98%	PVC
Pipe - (42)	200 mm	22.62 m	1.67%	PVC
Pipe - (76)	200 mm	17.17 m	1.37%	PVC
Pipe - (77)	200 mm	22.16 m	0.91%	PVC
Pipe - (78)	200 mm	26.03 m	1.08%	PVC
Pipe - (79)	200 mm	14.19 m	0.83%	PVC
Pipe - (80)	200 mm	24.24 m	0.83%	PVC
Pipe - (81)	200 mm	15.93 m	0.96%	PVC
Pipe - (82)	200 mm	37.86 m	0.75%	PVC
Pipe - (83)	200 mm	29.21 m	0.86%	PVC
Pipe - (84)	200 mm	26.14 m	0.87%	PVC
Pipe - (85)	200 mm	21.68 m	0.72%	PVC
Pipe - (86)	200 mm	52.19 m	0.85%	PVC
Pipe - (87)	200 mm	61.39 m	2.37%	PVC
Pipe - (94)	200 mm	69.78 m	0.40%	PVC
Pipe - (95)	200 mm	52.07 m	0.40%	PVC
Pipe - (96)	200 mm	54.37 m	0.41%	PVC
Pipe - (97)	200 mm	67.09 m	0.40%	PVC
Pipe - (98)	200 mm	59.97 m	0.40%	PVC
Pipe - (99)	200 mm	22.73 m	0.40%	PVC
Ptpe - (100)	200 mm	25.50 m	0.40%	PVC
Pipe - (101)	200 mm	36.37 m	0.40%	PVC
Ptpe - (102)	200 mm	59.25 m	0.40%	PVC
Ptpe - (103)	200 mm	60.86 m	0.40%	PVC
Ptpe - (104)	200 mm	52.27 m	0.40%	PVC
Ptpe - (105)	200 mm	55.18 m	0.40%	PVC
Ptpe - (106)	200 mm	28.45 m	0.40%	PVC
Ptpe - (107)	200 mm	46.46 m	2.50%	PVC
Ptpe - (108)	200 mm	62.48 m	2.06%	PVC
Ptpe - (109)	200 mm	60.49 m	1.44%	PVC
Ptpe - (110)	200 mm	60.44 m	0.57%	PVC
Ptpe - (111)	200 mm	61.44 m	0.91%	PVC
Ptpe - (112)	200 mm	62.61 m	1.52%	PVC
Ptpe - (113)	200 mm	36.20 m	1.00%	PVC
Ptpe - (114)	200 mm	34.47 m	2.28%	PVC
Ptpe - (115)	200 mm	27.95 m	1.32%	PVC
Ptpe - (116)	200 mm	30.33 m	1.21%	PVC
Ptpe - (117)	200 mm	61.61 m	1.17%	PVC
Ptpe - (118)	200 mm	57.47 m	3.00%	PVC
Ptpe - (119)	200 mm	57.97 m	2.00%	PVC
Ptpe - (121)	200 mm	24.13 m	5.27%	PVC
Ptpe - (122)	200 mm	29.78 m	3.23%	PVC
Ptpe - (123)	200 mm	55.94 m	0.60%	PVC
Ptpe - (124)	200 mm	68.87 m	0.74%	PVC
Ptpe - (125)	200 mm	51.65 m	0.79%	PVC
Ptpe - (126)	200 mm	28.29 m	1.28%	PVC
Ptpe - (180)	200 mm	58.92 m	1.81%	PVC
Ptpe - (203)	200 mm	46.14 m	0.57%	PVC
Ptpe - (204)	200 mm	42.58 m	0.71%	PVC
Ptpe - (205)	200 mm	45.08 m	0.69%	PVC
Ptpe - (206)	200 mm	52.99 m	0.50%	PVC
Ptpe - (208)	200 mm	47.48 m	0.50%	PVC
Ptpe - (209)	200 mm	31.05 m	0.50%	PVC
Ptpe - (210)	200 mm	35.57 m	0.50%	PVC
Ptpe - (211)	200 mm	49.92 m	0.50%	PVC
Ptpe - (212)	200 mm	8.16 m	0.65%	PVC
Ptpe - (213)	200 mm	53.05 m	1.36%	PVC

NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON (m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	DE BUZON (m)	SOLADO (m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE
MC-BZ-01	1.2	1	131.900	131.320	0.60	0.1	0.1	9193486.6	675433.46
MC-BZ-02	1.2	2	132.250	131.250	1.00	0.1	0.1	9193468.3	675440.34
MC-BZ-03	1.2	2	132.430	131.200	1.23	0.1	0.1	9193453.7	675453.6
MC-BZ-04	1.2	2	132.350	131.060	1.29	0.1	0.1	9193424.3	675483.73
MC-BZ-05	1.2	2	132.240	130.960	1.28	0.1	0.1	9193408.8	675508.04
MC-BZ-06	1.2	2	132.750	130.840	1.92	0.1	0.1	9193380.6	675529.88
MC-BZ-07	1.2	2	132.670	130.770	1.93	0.1	0.1	9193357.9	b/5534.19
MC-BZ-08	1.2	2	132.650	130.680	1.99	0.1	0.1	9193330.4	675532.7
MC-BZ-09	1.2	2	132.840	130.620	2.20	0.1	0.1	9193317.1	675530.66
MC-BZ-10	1.2	2	132.880	130.570	2.30	0.1	0.1	9193299.3	675534.73
MC-BZ-11	1.2	2	132.960	130.480	2.46	0.1	0.1	9193279.4	675554.12
MC-BZ-12	1.2	2	132.870	130.350	2.53	0.1	0.1	9193259.1	675587.03
MC-BZ-13	1.2	2	132.350	130.240	2.11	0.1	0.1	9193233.8	675627.11
MC-BZ-14	1.2	2	132.650	130.490	2.14	0.1	0.1	9193219.5	675674.95
MC-BZ-15	1.2	2	132.540	130.670	1.86	0.1	0.1	9193198	675709.29
MC-BZ-16	1.2	2	132.600	130.820	1.77	0.1	0.1	9193172.3	b/5720.64
MC-BZ-17	1.2	3	132.280	131.060	1.24	0.1	0.1	9193131.6	675745.14
MC-BZ-18	1.2	2	132.510	131.320	1.20	0.1	0.1	9193079.9	675736.89
MC-BZ-19	1.2	2	132.880	131.630	1.25	0.1	0.1	9193035.5	675764.75
MC-BZ-20	1.2	2	133.240	131.990	1.31	0.1	0.1	9192993.7	b/5772.79
MC-BZ-21	1.2	2	133.420	132.200	1.20	0.1	0.1	9192948.5	675782.06
MC-BZ-22	1.2	2	133.370	131.780	1.58	0.1	0.1	9192915.3	675792.86
MC-BZ-23	1.2	2	133.310	131.450	1.86	0.1	0.1	9192892.8	675808.69
MC-BZ-24	1.2	3	133.440	131.110	2.32	0.1	0.1	9192873.5	675827.47
MC-BZ-25	1.2	3	133.420	130.030	3.37	0.1	0.1	9192833.8	675871.03
MC-BZ-26	1.2	3	133.320	129.750	3.57	0.1	0.1	9192810.6	675885.09
MC-BZ-27	1.2	2	133.430	129.330	4.11	0.1	0.1	9192769.4	675868.42
MC-BZ-28	1.2	3	133.360	128.940	4.44	0.1	0.1	9192733.2	675859.36
MC-BZ-29	1.2	2	133.490	128.220	5.29	0.1	0.1	9192669.6	b/5822.16
MC-BZ-30	1.2	3	134.170	127.600	6.50	0.1	0.1	9192616.2	675785.01
MC-BZ-31	1.2	2	134.180	127.580	6.60	0.1	0.1	9192609.6	675787.13
MC-BZ-32	1.2	2	134.130	127.540	6.56	0.1	0.1	9192601.9	675780.28
MC-BZ-33	1.2	2	133.120	127.430	5.69	0.1	0.1	9192583.9	675760.66
MC-BZ-34	1.2	3	133.010	127.320	5.65	0.1	0.1	9192562.4	675742.5
MC-BZ-35	1.2	3	132.620	130.150	2.43	0.1	0.1	9193226.7	675622.93
MC-BZ-36	1.2	3	132.880	129.910	2.99	0.1	0.1	9193164.3	675633.98
MC-BZ-37	1.2	2	133.000	129.700	3.29	0.1	0.1	9193114.9	675670.44
MC-BZ-38	1.2	2	133.120	129.480	3.64	0.1	0.1	9193061.8	b/5692.31
MC-BZ-39	1.2	3	133.050	129.210	3.85	0.1	0.1	9192995.7	675694.03
MC-BZ-40	1.2	3	132.920	128.970	3.98	0.1	0.1	9192936.2	675701.29
MC-BZ-41	1.2	3	132.890	128.780	4.13	0.1	0.1	9192888.5	675708.1
MC-BZ-42	1.2	3	132.870	128.630	4.26	0.1	0.1	9192852.2	b/5710.42
MC-BZ-43	1.2	3	132.880	128.400	4.48	0.1	0.1	9192793.2	675716.44
MC-BZ-44	1.2	3	133.150	128.150	5.02	0.1	0.1	9192732.9	675724.62
MC-BZ-45	1.2	2	133.030	127.950	5.11	0.1	0.1	9192684.4	675744.04
MC-BZ-46	1.2	2	133.800	127.700	6.10	0.1	0.1	9192632	675761.36
MC-BZ-47	1.2	2	132.960	131.360	1.60	0.1	0.1	9193170.6	675681.56
MC-BZ-48	1.2	3	132.970	131.770	1.20	0.1	0.1	9193120.3	675693.32
MC-BZ-49	1.2	2	133.060	131.430	1.65	0.1	0.1	9193066.1	675707.29
MC-BZ-50	1.2	3	133.130	130.920	2.20	0.1	0.1	9192999.2	675723.62
MC-BZ-51	1.2	1	133.400	132.190	1.21	0.1	0.1	9193001.2	b/5747.67
MC-BZ-52	1.2	1	133.370	132.170	1.20	0.1	0.1	9192942.9	675738.87
MC-BZ-53	1.2	1	133.300	132.100	1.20	0.1	0.1	9192894.9	675765.21
MC-BZ-54	1.2	2	133.140	131.490	1.65	0.1	0.1	9192858.8	675771.68
MC-BZ-55	1.2	2	133.360	131.860	1.50	0.1	0.1	9192862.5	675801.78
MC-BZ-56	1.2	3	133.200	131.800	1.40	0.1	0.1	9192800.7	675778.6
MC-BZ-57	1.2	1	133.560	132.360	1.20	0.1	0.1	9192807.4	675839.67
MC-BZ-58	1.2	4	133.260	131.460	1.80	0.1	0.1	9192740.5	675784.62
MC-BZ-59	1.2	2	133.440	132.240	1.20	0.1	0.1	9192744.2	675818.89
MC-BZ-60	1.2	1	133.950	132.750	1.20	0.1	0.1	9192678.4	b/5791.28
MC-BZ-61	1.2	1	133.650	132.350	1.30	0.1	0.1	9192642.5	675555.51
MC-BZ-62	1.2	2	133.690	131.890	1.80	0.1	0.1	9192632.2	675575.06
MC-BZ-63	1.2	2	133.700	131.700	2.00	0.1	0.1	9192633.4	675580.65
MC-BZ-64	1.2	1	133.440	132.240	1.20	0.1	0.1	9192909	b/5638.29
MC-BZ-65	1.2	2	133.790	130.790	3.00	0.1	0.1	9192624.2	675592.66
MC-BZ-66	1.2	2	133.720	130.520	3.20	0.1	0.1	9192607.1	675631.65
MC-BZ-67	1.2	2	133.610	130.260	3.35	0.1	0.1	9192590.6	675669.77
MC-BZ-68	1.2	2	133.380	129.930	3.45	0.1	0.1	9192575.6	675709.95
MC-BZ-69	1.2	2	133.310	129.810	3.50	0.1	0.1	9192570.3	675721.34
MC-BZ-70	1.2	1	134.060	132.460	1.60	0.1	0.1	9192892.1	675879.79
MC-BZ-71	1.2	1	133.510	132.310	1.20	0.1	0.1	9192672.9	676119.57
MC-BZ-72	1.2	2	133.280	132.070	1.21	0.1	0.1	9192687.7	676110.96
MC-BZ-73	1.2	2	133.070	131.880	1.20	0.1	0.1	9192698.8	b/6091.73
MC-BZ-74	1.2	2	133.040	131.600	1.45	0.1	0.1	9192705.5	676066.59
MC-BZ-75	1.2	2	133.130	131.480	1.65	0.1	0.1	9192706.3	676052.43
MC-BZ-76	1.2	2	133.330	131.280	2.05	0.1	0.1	9192703.6	676028.34
MC-BZ-77	1.2	2	133.720	131.120	2.60	0.1	0.1	9192704.4	676012.43
MC-BZ-78	1.2	3	132.790	128.880	3.92	0.1	0.1	9192913.7	675704.51
MC-BZ-79	1.2	2	133.740	130.840	2.90	0.1	0.1	9192723	675979.46
MC-BZ-80	1.2	2	133.590	130.590	3.00	0.1	0.1	9192739.8	675955.53
MC-BZ-81	1.2	3	133.360	130.360	3.00	0.1	0.1	9192758.3	675937.09
MC-BZ-82	1.2	2	133.410	130.210	3.20	0.1	0.1	9192775	b/5923.27
MC-BZ-83	1.2	1	133.750	132.550	1.20	0.1	0.1	9192706.5	675904.1
MC-BZ-84	1.2	2	132.780	130.260	2.53	0.1	0.1	9193244.2	675610.57

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cmï CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cmï CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- TUBERIA PVC S25 UF DN200 (8") < 3.00M
- TUBERIA PVC S20 UF DN200 (8") > 3.00M

/... CONEXIONES DOMICILIARIAS
- TUBERIA PVC S20 UF DN 160 (6")
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cmï
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï

LEYENDA PLANTA

- COLECTOR PROYECTADO
- FLUJO COLECTOR PROYECTADO
- LINEA IMPULSION PVC UF SN4-160mm
- BUZON PROYECTADO

/... NOTA
- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL De, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA De200 (De=DIAMETRO EXTERIOR).

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
⊕	BMS
≈	CURVAS DE NIVEL
1	VIVIENDAS
═	PISTA
45	COTAS
A	MANZANAS
- - -	CARRETERA
▨	ACEQUIA

METRADO RED DE ALCANTARILLADO - MC

DESCRIPCION	UND	CANT.
TUBO PVC S20 UF SN4/SDR41 DN 200MM	ml.	3398.06

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO MARISCAL CASTILLA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

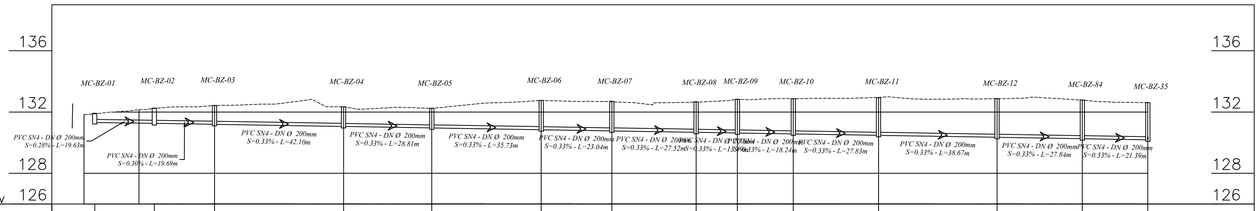
ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E. | *CAD:* J.S.E. | *ESCALA:* INDICADA | *FECHA:* SEPTIEMBRE 2018

LAMINA N°: ALC-02

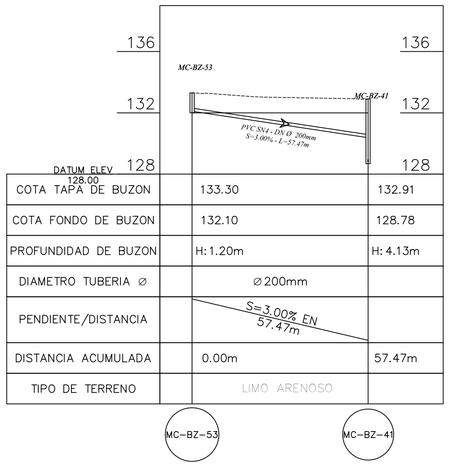
PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIMA TRAMO – 01.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		131.92	132.25	132.43	132.35	132.24	132.76	132.70	132.67	132.83	132.87	132.94	132.88	132.78	132.62
COTA FONDO DE BUZON		131.32	131.25	131.20	131.06	130.96	130.84	130.77	130.63	130.63	130.57	130.48	130.35	130.26	130.19
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 0.60m	H: 1.00m	H: 1.23m	H: 1.29m	H: 1.28m	H: 1.92m	H: 1.93m	H: 1.99m	H: 2.20m	H: 2.30m	H: 2.46m	H: 2.53m	H: 2.53m	H: 2.43m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=0.28% EN 19.63m	S=0.30% EN 19.69m	S=0.33% EN 42.10m	S=0.33% EN 28.81m	S=0.33% EN 35.73m	S=0.33% EN 23.04m	S=0.33% EN 27.52m	S=0.33% EN 13.49m	S=0.33% EN 18.24m	S=0.33% EN 27.83m	S=0.33% EN 38.67m	S=0.33% EN 27.84m	S=0.33% EN 21.39m	
DISTANCIA ACUMULADA		3.47m	22.95m	42.60m	84.70m	113.51m	149.24m	172.28m	199.80m	213.29m	231.53m	259.36m	298.03m	325.87m	347.25m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO				LIMO ARENOSO		

MC-BZ-01 MC-BZ-02 MC-BZ-03 MC-BZ-04 MC-BZ-05 MC-BZ-06 MC-BZ-07 MC-BZ-08 MC-BZ-09 MC-BZ-10 MC-BZ-11 MC-BZ-12 MC-BZ-84 MC-BZ-35

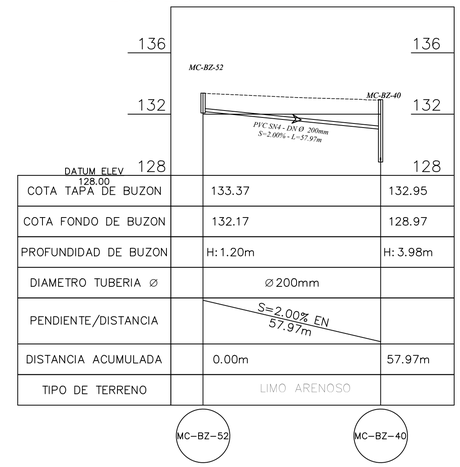
PERFIL LONGITUDINAL CA. CIRO ALEGRIA
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		133.30	132.91
COTA FONDO DE BUZON		132.10	128.78
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 1.20m	H: 4.13m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=3.00% EN 57.47m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	57.47m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO	

MC-BZ-53 MC-BZ-41

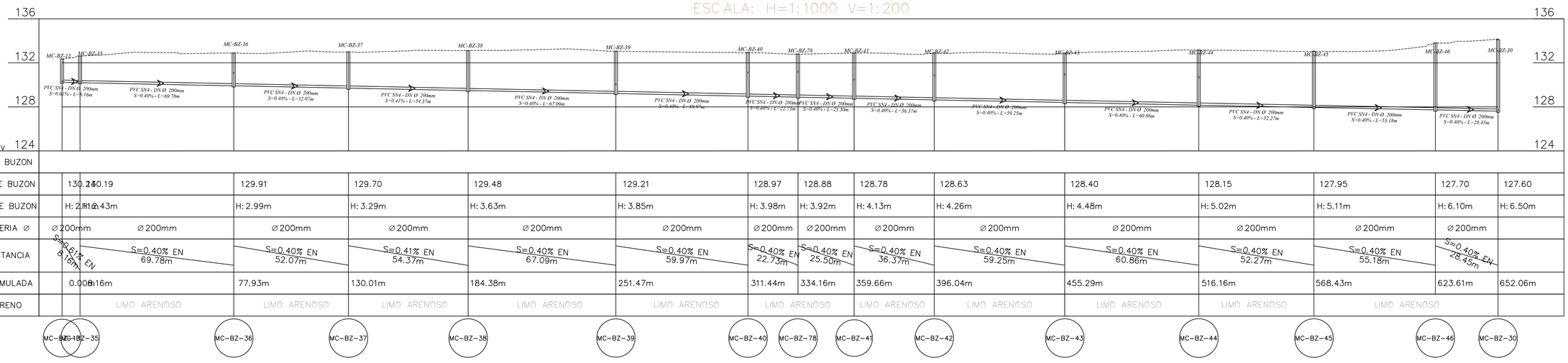
PERFIL LONGITUDINAL CA. 18 DE NOVIEMBRE
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		133.37	132.95
COTA FONDO DE BUZON		132.17	128.97
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 1.20m	H: 3.98m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=2.00% EN 57.97m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	57.97m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO	

MC-BZ-52 MC-BZ-40

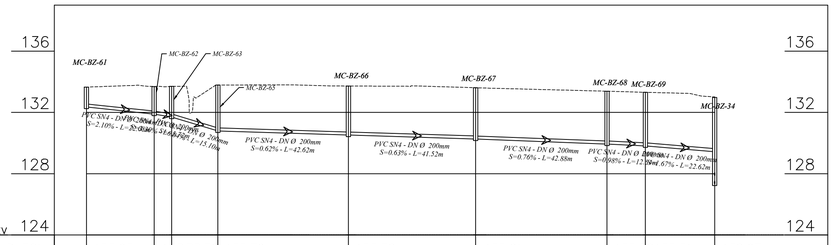
PERFIL LONGITUDINAL CA. CESAR VALLEJO M.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON															
COTA FONDO DE BUZON		130.25	130.19	129.91	129.70	129.48	129.21	128.97	128.88	128.78	128.63	128.40	128.15	127.95	127.70	127.60
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 2.11m	H: 2.43m	H: 2.99m	H: 3.29m	H: 3.63m	H: 3.85m	H: 3.98m	H: 3.92m	H: 4.13m	H: 4.26m	H: 4.48m	H: 5.02m	H: 5.11m	H: 6.10m	H: 6.50m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=9.61% EN 9.16m	S=0.40% EN 69.78m	S=0.40% EN 52.07m	S=0.41% EN 54.37m	S=0.40% EN 67.09m	S=0.40% EN 59.97m	S=0.40% EN 22.73m	S=0.40% EN 25.50m	S=0.40% EN 36.37m	S=0.40% EN 59.25m	S=0.40% EN 60.86m	S=0.40% EN 52.27m	S=0.40% EN 55.18m	S=0.40% EN 28.45m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	9.16m	77.93m	130.01m	184.38m	251.47m	311.44m	334.16m	359.66m	396.04m	455.29m	516.16m	568.43m	623.61m	652.06m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO		

MC-BZ-13 MC-BZ-35 MC-BZ-36 MC-BZ-37 MC-BZ-38 MC-BZ-39 MC-BZ-40 MC-BZ-78 MC-BZ-41 MC-BZ-42 MC-BZ-43 MC-BZ-44 MC-BZ-45 MC-BZ-46 MC-BZ-30

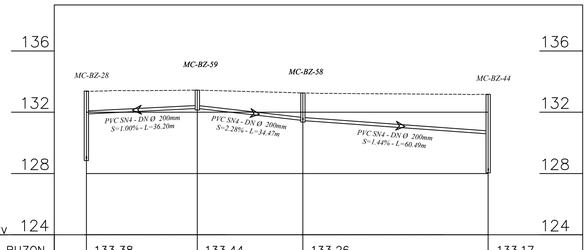
PERFIL LONGITUDINAL CARRT. CAJAMARCA
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		133.65	133.70	133.79	133.72	133.61	133.38	133.31	132.97
COTA FONDO DE BUZON		132.35	131.70	130.79	130.52	130.26	129.93	129.81	127.32
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 1.30m	H: 1.80m	H: 3.00m	H: 3.20m	H: 3.35m	H: 3.45m	H: 3.50m	H: 5.65m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=2.10% EN 22.08m	S=6.04% EN 15.10m	S=0.62% EN 42.62m	S=0.63% EN 41.52m	S=0.76% EN 42.88m	S=0.98% EN 12.54m	S=1.67% EN 22.62m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	22.08m	42.89m	85.51m	127.04m	169.92m	182.46m	205.08m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-61 MC-BZ-62 MC-BZ-63 MC-BZ-65 MC-BZ-66 MC-BZ-67 MC-BZ-68 MC-BZ-69 MC-BZ-34

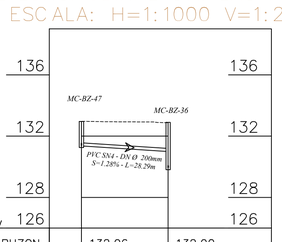
PERFIL LONGITUDINAL CA. LIBERTAD.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		133.38	133.44	133.26	133.17
COTA FONDO DE BUZON		128.94	132.24	131.46	128.15
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 4.44m	H: 1.20m	H: 1.80m	H: 5.02m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=1.00% EN 36.20m	S=2.28% EN 34.47m	S=1.44% EN 60.49m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	36.20m	70.67m	131.15m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-28 MC-BZ-59 MC-BZ-58 MC-BZ-44

PERFIL LONGITUDINAL CA. LAS PALMERAS.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



COTA TAPA DE BUZON		132.96	132.90
COTA FONDO DE BUZON		131.36	129.91
PROFUNDIDAD DE BUZON		H: 1.60m	H: 2.99m
DIAMETRO TUBERIA ∅		∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA		S=1.28% EN 28.29m	
DISTANCIA ACUMULADA		0.00m	28.29m
TIPO DE TERRENO		LIMO ARENOSO	

MC-BZ-47 MC-BZ-36

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES - MARISCAL CASTILLA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M.CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

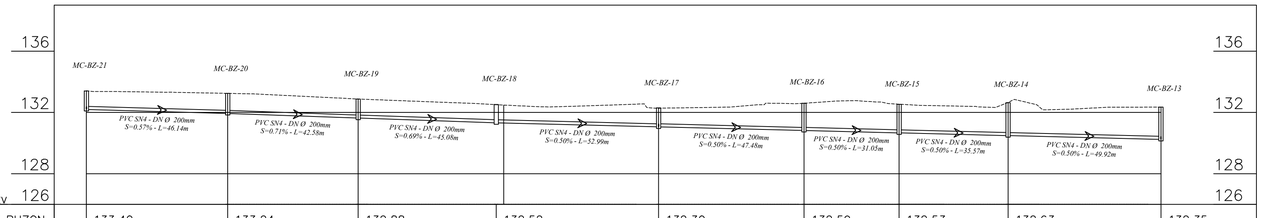
ASESOR:
ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER:
JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E.
CAD: J.S.E.
ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE 2018

LAMINA N°:
ALC-3

PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIMA TRAMO 02
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

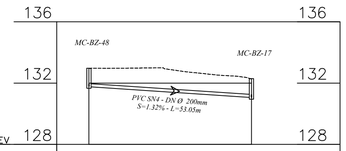


DATUM ELEV 126.00

COTA TAPA DE BUZON	133.40	133.24	132.88	132.52	132.30	132.59	132.53	132.63	132.35
COTA FONDO DE BUZON	132.20	131.93	131.63	131.32	131.05	130.82	130.67	130.49	130.24
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 1.31m	H: 1.25m	H: 1.20m	H: 1.24m	H: 1.77m	H: 1.86m	H: 2.15m	H: 2.11m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=0.57% EN 46.14m	S=0.71% EN 42.58m	S=0.69% EN 45.08m	S=0.50% EN 52.99m	S=0.50% EN 47.48m	S=0.50% EN 31.05m	S=0.50% EN 35.57m	S=0.50% EN 49.92m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	46.14m	88.72m	133.80m	186.80m	234.29m	265.34m	300.90m	350.82m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO	

MC-BZ-21 MC-BZ-20 MC-BZ-19 MC-BZ-18 MC-BZ-17 MC-BZ-16 MC-BZ-15 MC-BZ-14 MC-BZ-13

PERFIL LONGITUDINAL CA LOS JARDINES
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

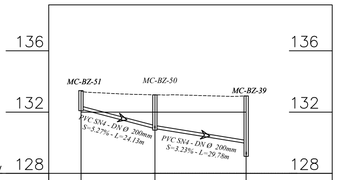


DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON			
COTA FONDO DE BUZON	131.76	131.05	
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.21m	H: 1.24m	
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm		
PENDIENTE/DISTANCIA	S=1.32% EN 53.05m		
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	53.05m	
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO		

MC-BZ-48 MC-BZ-17

PERFIL LONGITUDINAL CA. INDEPENDENCIA.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

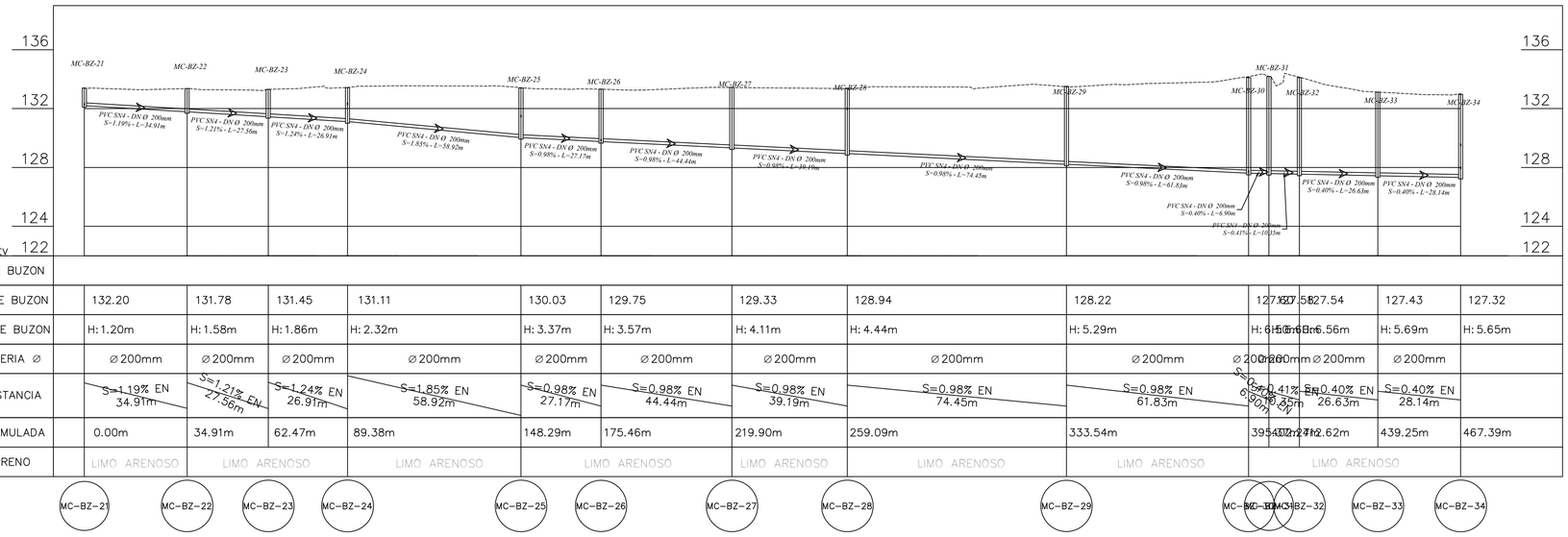


DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON	133.40	133.12	133.06
COTA FONDO DE BUZON	132.19	130.92	129.21
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.21m	H: 2.20m	H: 3.85m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=5.27% EN 24.13m	S=3.23% EN 29.78m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	24.13m	53.92m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO		

MC-BZ-51 MC-BZ-50 MC-BZ-39

PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIMA TRAMO 03
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

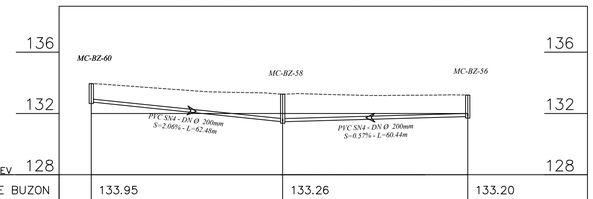


DATUM ELEV 122.00

COTA TAPA DE BUZON													
COTA FONDO DE BUZON	132.20	131.78	131.45	131.11	130.03	129.75	129.33	128.94	128.22	127.68	127.54	127.43	127.32
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 1.58m	H: 1.86m	H: 2.32m	H: 3.37m	H: 3.57m	H: 4.11m	H: 4.44m	H: 5.29m	H: 6.15m	H: 6.56m	H: 5.69m	H: 5.65m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=1.19% EN 34.91m	S=1.21% EN 27.56m	S=1.24% EN 26.91m	S=1.85% EN 58.92m	S=0.98% EN 27.17m	S=0.98% EN 44.44m	S=0.98% EN 39.19m	S=0.98% EN 74.45m	S=0.98% EN 61.83m	S=0.41% EN 6.90m	S=0.40% EN 26.63m	S=0.40% EN 28.14m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	34.91m	62.47m	89.38m	148.29m	175.46m	219.90m	259.09m	333.54m	395.37m	427.72m	439.25m	467.39m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO				

MC-BZ-21 MC-BZ-22 MC-BZ-23 MC-BZ-24 MC-BZ-25 MC-BZ-26 MC-BZ-27 MC-BZ-28 MC-BZ-29 MC-BZ-30 MC-BZ-31 MC-BZ-32 MC-BZ-33 MC-BZ-34

PERFIL LONGITUDINAL CA. ELISEO VASQUEZ MONTENEGRO
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

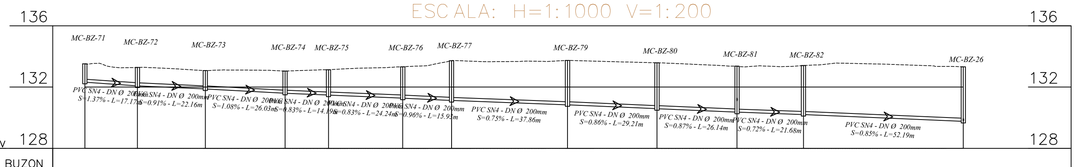


DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON	133.95	133.26	133.20
COTA FONDO DE BUZON	132.75	131.46	131.80
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 1.80m	H: 1.40m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=2.06% EN 62.48m	S=0.57% EN 60.44m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	62.48m	122.92m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-60 MC-BZ-58 MC-BZ-56

PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIMA TRAMO 04
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

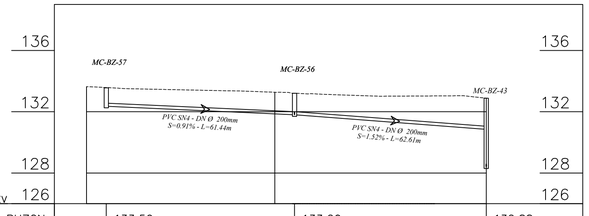


DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON												
COTA FONDO DE BUZON	132.31	132.07	131.88	131.60	131.48	131.28	131.12	130.84	130.59	130.36	130.21	129.75
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 1.21m	H: 1.20m	H: 1.45m	H: 1.65m	H: 2.05m	H: 2.60m	H: 2.90m	H: 3.00m	H: 3.00m	H: 3.20m	H: 3.57m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=1.37% EN 17.17m	S=0.91% EN 22.16m	S=1.08% EN 26.03m	S=0.83% EN 14.19m	S=0.83% EN 24.24m	S=0.96% EN 15.91m	S=0.75% EN 37.86m	S=0.86% EN 29.21m	S=0.87% EN 26.14m	S=0.72% EN 21.68m	S=0.85% EN 52.19m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	17.17m	39.33m	65.36m	79.55m	103.79m	119.71m	157.57m	186.78m	212.91m	234.59m	286.78m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO				LIMO ARENOSO	

MC-BZ-71 MC-BZ-72 MC-BZ-73 MC-BZ-74 MC-BZ-75 MC-BZ-76 MC-BZ-77 MC-BZ-79 MC-BZ-80 MC-BZ-81 MC-BZ-82 MC-BZ-26

PERFIL LONGITUDINAL CA. 16 DE MAYO
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



DATUM ELEV 126.00

COTA TAPA DE BUZON	133.56	133.20	132.88
COTA FONDO DE BUZON	132.36	131.80	128.40
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 1.40m	H: 4.48m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅ 200mm	∅ 200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=0.91% EN 61.44m	S=1.52% EN 62.61m	
DISTANCIA ACUMULADA	6.43m	67.89m	130.48m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-57 MC-BZ-56 MC-BZ-43

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES - MARISCAL CASTILLA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M.CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

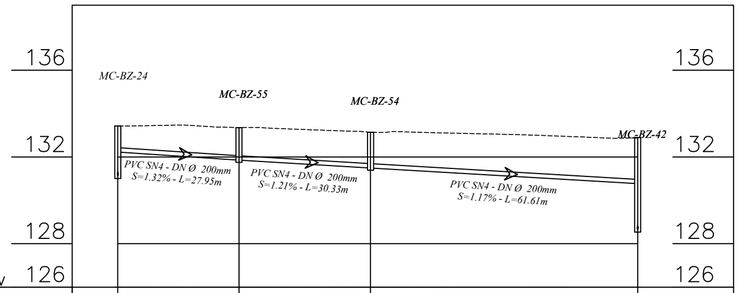
ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E. | CAD: J.S.E. | ESCALA: INDICADA | FECHA: OCTUBRE 2018

LAMINA N°: **ALC-4**

PERFIL LONGITUDINAL C.A. PEDRO RUIZ GALLO
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

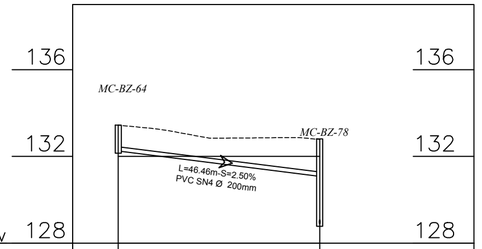


DATUM ELEV 126.00

COTA TAPA DE BUZON	133.43	133.36	133.14	132.89
COTA FONDO DE BUZON	131.11	131.86	131.49	128.63
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 2.32m	H: 1.50m	H: 1.65m	H: 4.26m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=1.32% EN 27.95m	S=1.21% EN 30.33m	S=1.17% EN 61.61m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	27.95m	58.27m	119.89m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO		LIMO ARENOSO	

MC-BZ-24 MC-BZ-55 MC-BZ-54 MC-BZ-42

PERFIL LONGITUDINAL MC-BZ-64 - MC-BZ-78
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

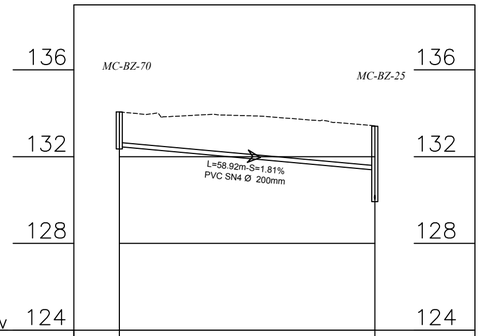


DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON	133.44	132.81
COTA FONDO DE BUZON	132.24	128.88
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.20m	H: 3.92m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=2.50% EN 46.46m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	46.46m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-64 MC-BZ-78

PERFIL LONGITUDINAL MC-BZ-70 - MC-BZ-35
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

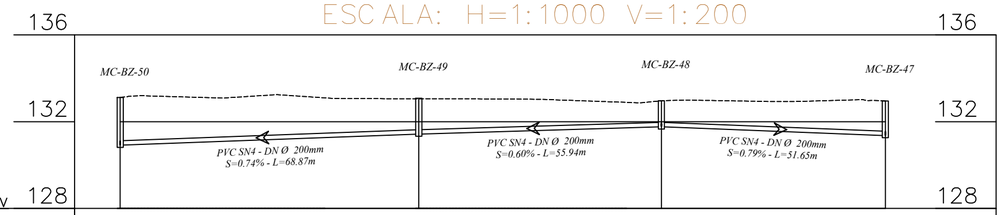


DATUM ELEV 124.00

COTA TAPA DE BUZON	134.06	133.40
COTA FONDO DE BUZON	132.46	130.03
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 1.60m	H: 3.37m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=1.81% EN 58.92m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	58.92m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-70 MC-BZ-25

PERFIL LONGITUDINAL C.A. MANUEL ALCALDE.
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



DATUM ELEV 128.00

COTA TAPA DE BUZON				
COTA FONDO DE BUZON	130.92	131.43	131.76	131.36
PROFUNDIDAD DE BUZON	H: 2.20m	H: 1.65m	H: 1.21m	H: 1.60m
DIAMETRO TUBERIA ∅	∅200mm	∅200mm	∅200mm	
PENDIENTE/DISTANCIA	S=0.74% EN 68.87m	S=0.60% EN 55.94m	S=0.79% EN 51.65m	
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	68.87m	124.81m	176.46m
TIPO DE TERRENO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	LIMO ARENOSO	

MC-BZ-50 MC-BZ-49 MC-BZ-48 MC-BZ-47

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES - MARISCAL CASTILLA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : **M.CASTILLA**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

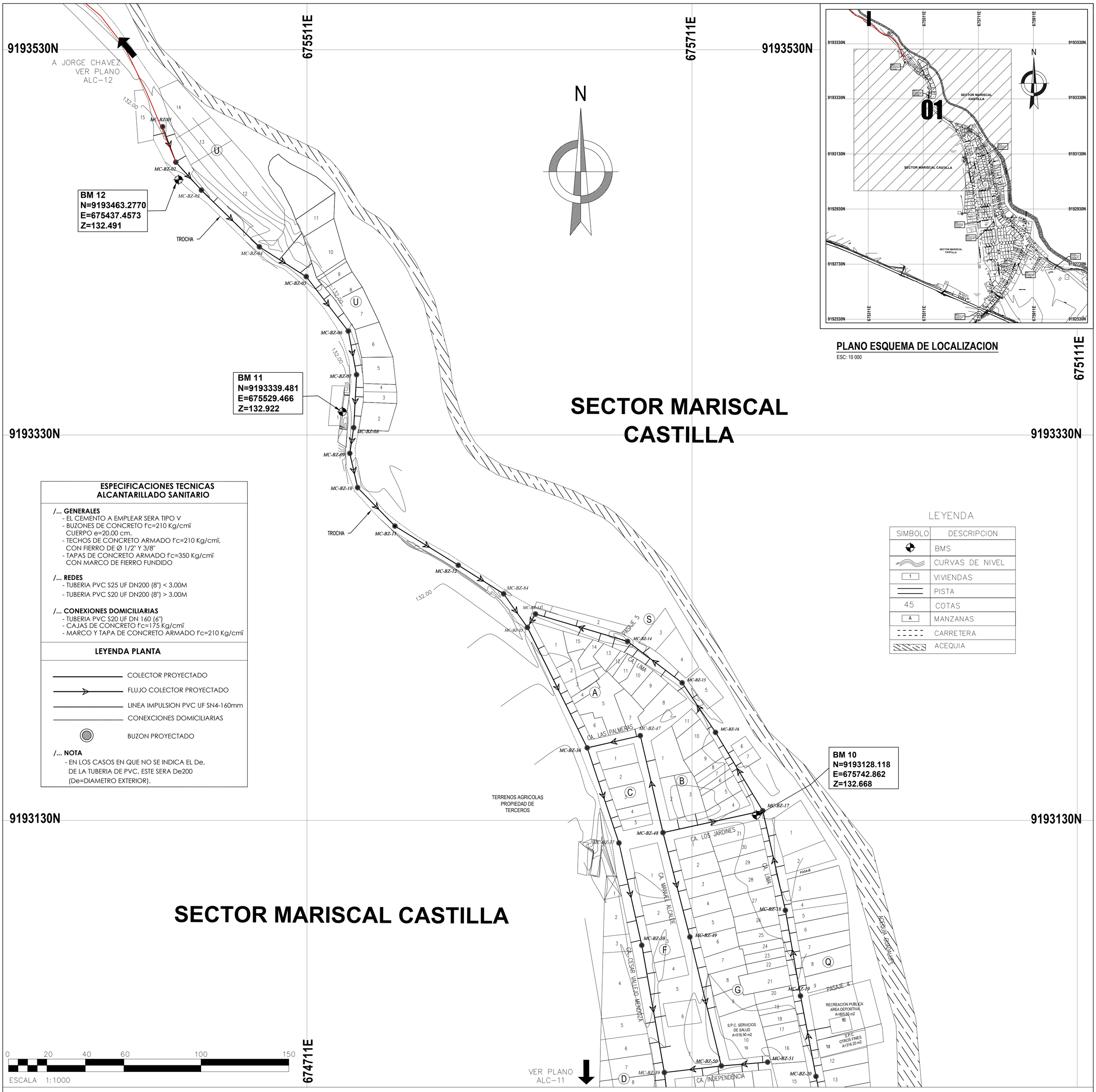
ASESOR: **ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN**

BACHILLER: **JARA SANCHEZ, EDDIE**

TOPOGRAFÍA: **J.S.E.**
CAD: **J.S.E.**
ESCALA: **INDICADA**
FECHA: **OCTUBRE 2018**

LAMINA N°: **ALC-5**

SECTOR MARISCAL CASTILLA



PLANO ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC: 10 000

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	BMS
	CURVAS DE NIVEL
1	VIVIENDAS
	PISTA
45	COTAS
A	MANZANAS
	CARRETERA
	ACEQUIA

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cmï CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cmï CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- TUBERIA PVC S25 UF DN200 (8") < 3.00M
- TUBERIA PVC S20 UF DN200 (8") > 3.00M

/... CONEXIONES DOMICILIARIAS
- TUBERIA PVC S20 UF DN 160 (6")
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cmï
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï

LEYENDA PLANTA

- COLECTOR PROYECTADO
- FLUJO COLECTOR PROYECTADO
- LINEA IMPULSION PVC UF SN4-160mm
- CONEXCIONES DOMICILIARIAS
- BUZON PROYECTADO

/... NOTA
- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL De, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA De200 (De=DIAMETRO EXTERIOR).

BENEFICIARIOS MARISCAL CASTILLA

1	Alberto Cabrera Cotrina
2	Alberto Leyva vargas
3	Alberto Vasquez Burgos
4	Alberto Vasquez Cabanillas
5	Alcida Altamirano Tafur
6	Alejandro Vasquez Vilchez
7	Alex Machuca Cavero
8	Alfonso Elias Correa
9	Alfredo Correa Melendez
10	Alonso Victor Ventura Amaya
11	Amalia Vilca Aquino
12	Amelia Torres de Carranza
13	Amparo Alayo Alvarado
14	Ana Maria Altamirano Saldaña
15	Ana Quispe Elias
16	Ana Vargas Elias
17	Andres Plasencia Saavedra
18	Andres Quispe Alcantara
19	Angel Alayo Alvarado
20	Angel Castro Guerrero
21	Angela Cordova Pinillos
22	Angelica Alayo Alvarado
23	Antonio Quito Saucedo
24	Arles Romero Delgado
25	Armando Cepeda Espinoza
26	Artemio Cubas
27	Augusto Chi Albitres
28	Augusto Paucar Cotrina
29	Augusto Rodriguez Lingan
30	Aurelio Altamirano Tafur
31	Aurora Chanduro Arce
32	Ayda Cerdan Elias
33	Baltazar Briones Urbina
34	Bartolo Santiago Miranda Verona
35	Berbelina Mondragon Cotrina
36	Bernardina Carrera Cruzado
37	Bernardino Castañeda Aguilar
38	Betty Mendoza Mejia
39	Blanca Leon Saldaña
40	Blanca Violeta Vasquez Silva
41	Bruno Cabrejos Huangal
42	Carlos Altamirano Teran
43	Carlos Vargas Elias
44	Carmen Cruz Castañeda
45	Carmen Guevara Villoslada
46	Carmen Rosa Cabanillas Elias
47	Catalina Alvarado Rodriguez
48	Cecilia Cienfuego Acuña
49	Cecilia Mendoza Mejia
50	Cecilia Urbina Hernandez
51	Celia Cruzado Chanduco
52	Celinda Saldaña Teran
53	Cesar Arce Ventura
54	Cesar Asuncion Nuñez Marin
55	Cesar Vasquez Izquierdo
56	Cesar Vasquez Vilchez
57	Cesar Vilchez Cespedes
58	Cesar Villar Tueto
59	Cindy Vasquez Miranda
60	Clemento Cabrera Perez
61	Clodomiro Siban Lozano
62	Cruz Cabrera Cotrina
63	Dane Leon Becerra
64	Daniel Castañeda Aguilar
65	Dario Cieza Salcedo
66	Diana Cieza Salcedo
67	Dolores Ventura Tintinapon
68	Dora Teresa Suarez Maria
69	Doyfer Cabanillas Palacios
70	Edilberto Arce Cabanillas
71	Edinson Cabanillas Placios
72	Edita Diaz Chavez
73	Edita lorena Cabanillas Elias
74	Edita Melendez Pinedo
75	Edwin Nilton Correa Cabrera
76	Efrain Valero Tejada
77	Eladio Correa Teran
78	Eladio Tejada Malca
79	Elena Ramirez Fernandez
80	Elizabeth Leon Vasquez
81	Elizabeth Mendoza Mejia
82	Elizabeth Vargas Estrada
83	Elvia Huaman Crisologo
84	Elvira Diaz Chavez
85	Elvira Revilla Vasquez
86	Emelina Acuña Zamora
87	Emilio Ospino Paredes
88	Enrique Correa Melendez
89	Erick Ospino Castañeda
90	Erick Paucar Alayo
91	Erika Milagros Quispe Verastegui
92	Erwin Paucar Alayo
93	Esmerita mendoza Mejia
94	Esperanza Velasquez Hernandez
95	Esther Burgos Chules
96	Evert Vasquez Cruzado
97	Fabiola Marin Leyva
98	Faustino Mendoza Chavez
99	Felicinda Hernandez Osorio
100	Felipe Amambal Vasquez
101	Felipe Benicio Vasquez Cabanillas
102	Felipe Urbina Zumaran
103	Fernando Paucar Alayo
104	Flor Cepeda Espinoza
105	Fortunato Mendoza Llanos
106	Francisco Correa Melendez
107	Francisco Huaman Narro
108	Franco Ventura Abanto
109	Frank Jhon Mendoza Alvarez
110	Franklin Gabriel Gonzales Cerna
111	Fredy Salcedo Altamirano
112	Gabriela Gonzales Cerna
113	Gavino Alayo Linares
114	Gladis Medely Vasquez Cruzado
115	Gladys Chi Alvitres
116	Gregorio Briones Urbina
117	Gregorio Machuca Rojas
118	Grimaldo Zelada Palacios
119	Guadalupe Azavache Ramirez
120	Guillermo Castañeda Ventura
121	Guillermo Suarez Moncada
122	Gumercindo Nuñez Uriol
123	Haidee Chanduro Saldaña
124	Haydee Alcalde de Vasquez
125	Hector Morales Villanueva
126	Helen Tejada Alayo
127	Henry Vasquez Abanto
128	Higinio Lozano Malca
129	Hilda Abanto de Vasquez
130	Hilda Vasquez Montoya
131	Hipolito Manayay Carrillo
132	Horacio Ponce Velasquez
133	Humberto Mendoza Cabrera
134	I.E.P. 80399 Local Actual
135	I.E.P. Angeles del Saber
136	Iglesia Catolica
137	Iglesia Cordero de Dios
138	Iglesia Evangelica
139	Irene Malca Correa
140	Isabel Briones Urbina
141	Isabel Garcia Castañeda
142	Isabel Margarita Quispe Elias
143	Isabel ventura Obano
144	Ivan Vargas Narro
145	Jardin de Niños 1908
146	Javier Alberto Salazar Salcedo
147	Jean Mayco Briones Mendoza
148	Jessica Julliana Altamirano Saldaña
149	Jessica Morales Carlos
150	Jesus Adrian Machuca Quispe
151	Jesus Agustina Alayo Linarez
152	Jesus Escobar Mendoza
153	Jesus Huaman Narro
154	Jhan Altamirano Alayo
155	Jhoan Dario Salcedo Cotrina
156	Jhonny Chí Albitres
157	Jhonny Cubas Terrones
158	Jim Quispe Verastegui
159	Jorge Melendez Abanto
160	Jorge Quispe Alcantara
161	Jose Briones Bautista
162	Jose Guevara Saenz
163	Juan Carlos Arce Cabanillas
164	Juan Chavarry Correa
165	Juan Correa Ramirez
166	Juan Suarez Vargas
167	Juana Baltazar Sanchez c.
168	Juana Chanduco Arce
169	Judith Rumay Chanduco
170	Julia Chanduco Saldaña
171	Julia Donaliza Quispe Elias
172	Julia Galvez Ortiz
173	Juliana Castañeda Duran
174	Julio Cesar Miranda Cabrera
175	Karen mendoza Sotomayor
176	Karina Koo Cotrina
177	Kenyi Abanto Marin
178	Kleiner Romero Gonzales
179	Lazaro Honorio Carrera
180	Lidia Castañeda Aguilar
181	Lidia Leon Saldaña
182	Lidia Montoya Romero
183	Lidia Sanchez Mondragon
184	Liliana Correa Melendez
185	Local Mercado Municipal
186	Lorenzo Hernandez Osorio

METRADO CONEXIONES DOMICILIARIAS

DESCRIPCION	UND	CANT.
TUBO PVC S20 UF SN4/SDR41 DN 160/200MM	und	310.00

NORMAS TECNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA /ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIAS DE POLI CLORURO DE VINILO DOBLE PARED NO PALSTIFICADO (PVC-U)	ASTM D - 1784 / NTP ISO 21138:2010
MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZONES	NTP 339.111:1997
TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO	NTP 350.085:1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 334.081:1999
CODO CACHIMBA (PVC-U)	NTP ISO 4435:1998
ANILLO DE CAUCHO	NTP-ISO 4633: 1999
CEMENTO PORTLAND	BUZONES DE RED DE AGUAS DOMESTICAS : TIPO V

- LA RELACION TOTAL DE NORMAS TECNICAS VIGENTES ASI COMO LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS SE PRESENTAN EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
CONEXIONES DOMICILIARIAS MARISCAL CASTILLA

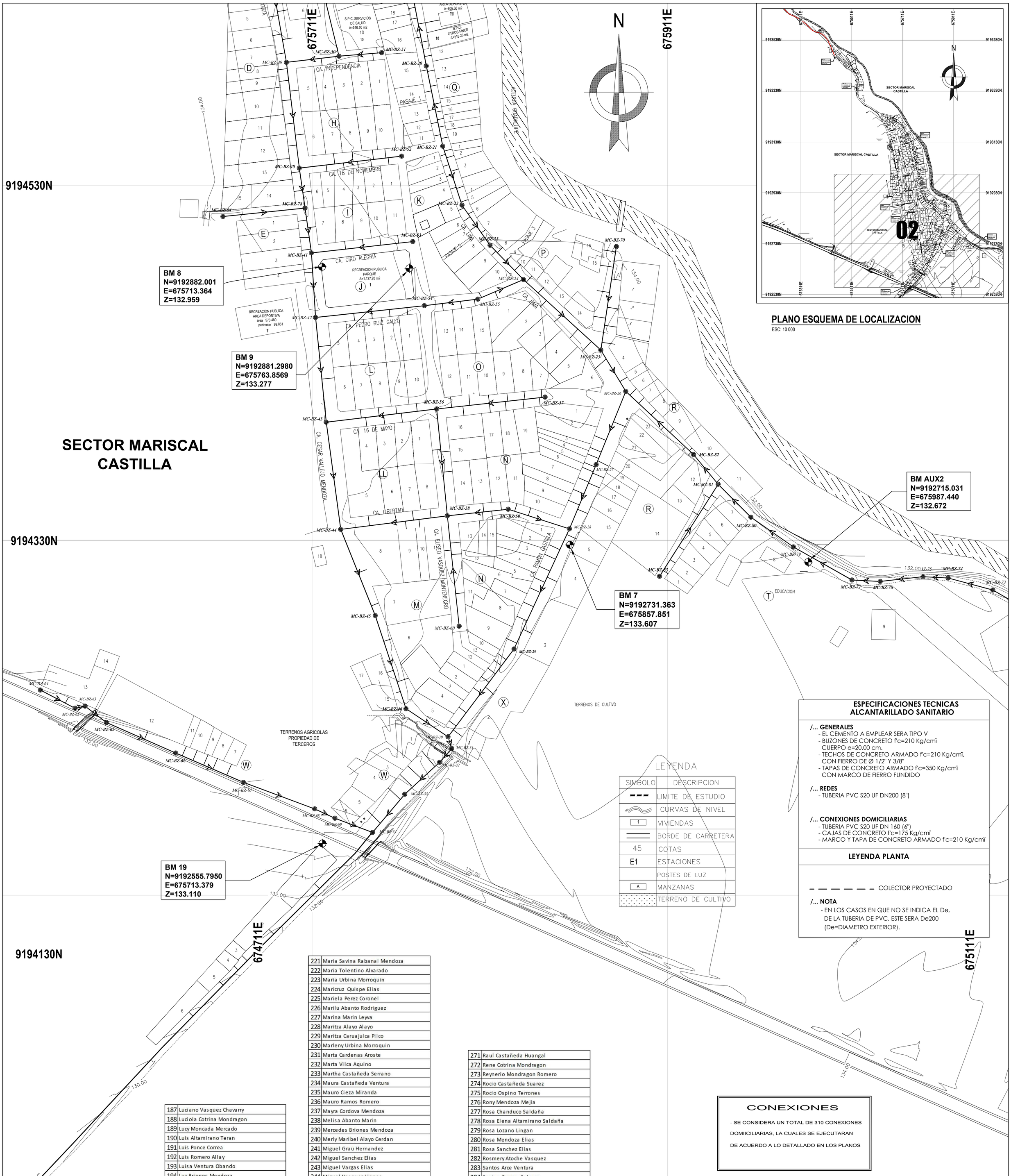
UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E. | *CAD:* J.S.E. | *ESCALA:* INDICADA | *FECHA:* OCTUBRE 2018

LAMINA N°: **ALC-6**



PLANO ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC: 10 000

SECTOR MARISCAL CASTILLA

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
▬ ▬ ▬	LIMITE DE ESTUDIO
	CURVAS DE NIVEL
1	VIVIENDAS
	BORDE DE CARRETERA
45	COTAS
E1	ESTACIONES
	POSTES DE LUZ
A	MANZANAS
	TERRENO DE CULTIVO

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cmï CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cmï CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- TUBERIA PVC S20 UF DN200 (8")

/... CONEXIONES DOMICILIARIAS
- TUBERIA PVC S20 UF DN 160 (6")
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cmï
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï

LEYENDA PLANTA

– — — — — — COLECTOR PROYECTADO

/... NOTA
- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL De, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA De200 (De=DIAMETRO EXTERIOR).

CONEXIONES

- SE CONSIDERA UN TOTAL DE 310 CONEXIONES DOMIICILIARIAS, LA CUALES SE EJECUTARAN DE ACUERDO A LO DETALLADO EN LOS PLANOS

187	Luciano Vasquez Chavarry
188	Luciola Cotrina Mondragon
189	Lucy Moncada Mercado
190	Luis Altamirano Teran
191	Luis Ponce Correa
192	Luis Romero Allay
193	Luisa Ventura Obando
194	Luz Briones Mendoza
195	Luz Delia Rivasplata Facho
196	Luz Sanchez Morrugara
197	Luz Vargas Elias
198	Luzminda Mondragon Paucar
199	Manfred Bertorine Miranda Cabrera
200	Manuel Arias Marin
201	Manuel Mendoza Valverde
202	Manuel ortiz Elias
203	Manuel Sanchez Elias
204	Manuel Vilca Aquino
205	Manuela Villanueva Izquierdo
206	Marcelo Sanchez Monsefu
207	Marcos Alayo Alvarado
208	Marcos Guerra Acosta
209	Maria Castañeda Aguilar
210	Maria Consepcion Elias Rojas
211	Maria Consuelo Cabanillas Mejia
212	Maria Elsa Elias Rojas
213	Maria España Elias Rojas
214	Maria Espinoza Urteaga
215	Maria Estela Hoyos
216	Maria Gisbindas Sanchez
217	Maria Hernandez Osorio
218	Maria Magdalena Florez Huarniz
219	Maria Muñoz Olano
220	Maria Ramirez de Ventura

221	Maria Savina Rabanal Mendoza
222	Maria Tolentino Alvarado
223	Maria Urbina Morroquin
224	Maricruz Quispe Elias
225	Mariela Perez Coronel
226	Marilu Abanto Rodriguez
227	Marina Marin Leyva
228	Maritza Alayo Alayo
229	Maritza Caruajulca Pilco
230	Marleny Urbina Morroquin
231	Marta Cardenas Aroste
232	Marta Vilca Aquino
233	Martha Castañeda Serrano
234	Maura Castañeda Ventura
235	Mauro Cieza Miranda
236	Mauro Ramos Romero
237	Mayra Cordova Mendoza
238	Melisa Abanto Marin
239	Mercedes Briones Mendoza
240	Merly Maribel Alayo Cerdan
241	Miguel Grau Hernandez
242	Miguel Sanchez Elias
243	Miguel Vargas Elias
244	Miguel Vasquez Llanos
245	Milagros Velasquez Ventura
246	Mirla Pastor Rabanal
247	Monica Arbildo Escobal
248	Municipalidad
249	Nancy Altamirano Cabanillas
250	Nancy Briones Mendoza
251	Natalia Verastegui Rojas
252	Nelida Murillo Flores
253	Nelly Tejada Cabanillas
254	Nely Mendoza Malca
255	Nicoles Gilberto Quispe Saldaña
256	Olinda Ramirez
257	Olivia Leonor Muñoz de Osorio
258	Orlando Villar Saldaña
259	Oscar Paucar Cotrina
260	Oscar Rodriguez Terrones
261	Oscar Vasquez Siban
262	Oscar Zelada Sanchez
263	Paco Leon Arce
264	Pedro Castañeda Ventura
265	Pedro Cieza Miranda
266	Perpetua Ventura Abando
267	Petter Grumer
268	Puesto de Salud Mariscal Castilla
269	Ramiro Echevarri Vela
270	Raquel Marin Leyva

271	Raul Castañeda Huangal
272	Rene Cotrina Mondragon
273	Reynerio Mondragon Romero
274	Rocio Castañeda Suarez
275	Rocio Ospino Terrones
276	Rony Mendoza Mejia
277	Rosa Chanduco Saldaña
278	Rosa Elena Altamirano Saldaña
279	Rosa Lozano Lingan
280	Rosa Mendoza Elias
281	Rosa Sanchez Elias
282	Rosmery Atoche Vasquez
283	Santos Arce Ventura
284	Santos Correa Salazar
285	Santos Narro Novoa
286	Sebastiana Aquino Mantilla
287	Seberino Castañeda Ventura
288	Segundo Alayo Alvarado
289	Segundo Felipe Sanchez Abanto
290	Segundo Garcia Garcia
291	Segundo Gonzales Marin
292	Segundo Quevedo Velasquez
293	Sergio Morales Espinoza
294	Soledad Vasquez Cruzado
295	Sugey Vasquez Cotrina
296	Susana Huaman Malca
297	Teresa Isabel Guerrero Villoslada
298	Timoteo Alva Silva
299	Veronica Quiroz Amaya
300	Victor Vasquez Goicochea
301	Walter Sanchez Elias
302	Wilder Vasquez Cruzado
303	Wilfredo Muñoz Rojas
304	Wilson Paucar Preciado
305	Wilson Rodriguez Rodriguez
306	Yeny Katerine Miranda Cabrera
307	Yojani Cabeñas Mosape
308	Yolanda Mejia Ortiz
309	Zoila Carlos Cordova
310	Zoila Cruz Salazar

0 20 40 60 100 150

ESCALA 1:1000

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
CONEXIONES DOMICILIARIAS MARISCAL CASTILLA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E.

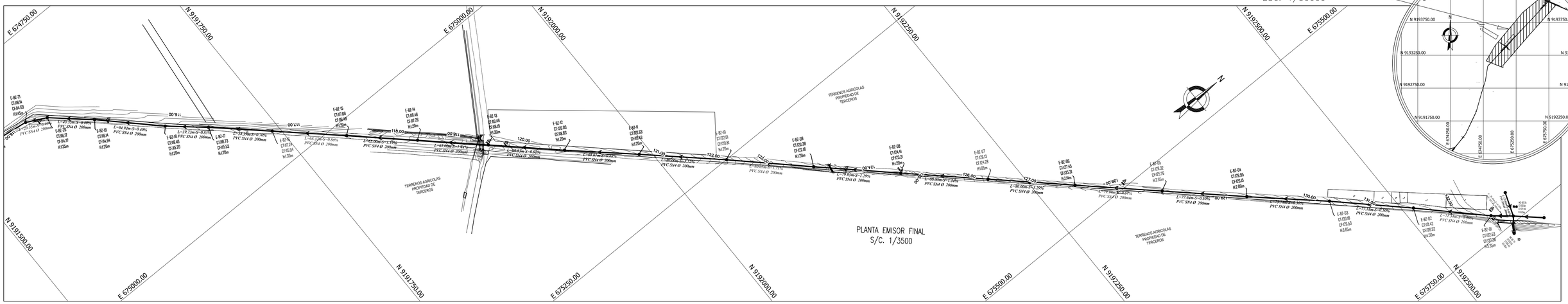
CAD: J.S.E.

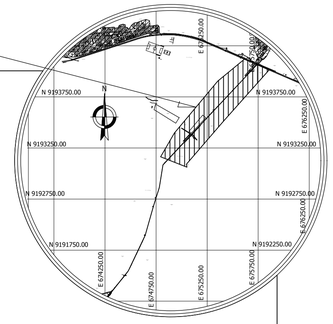
ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2018

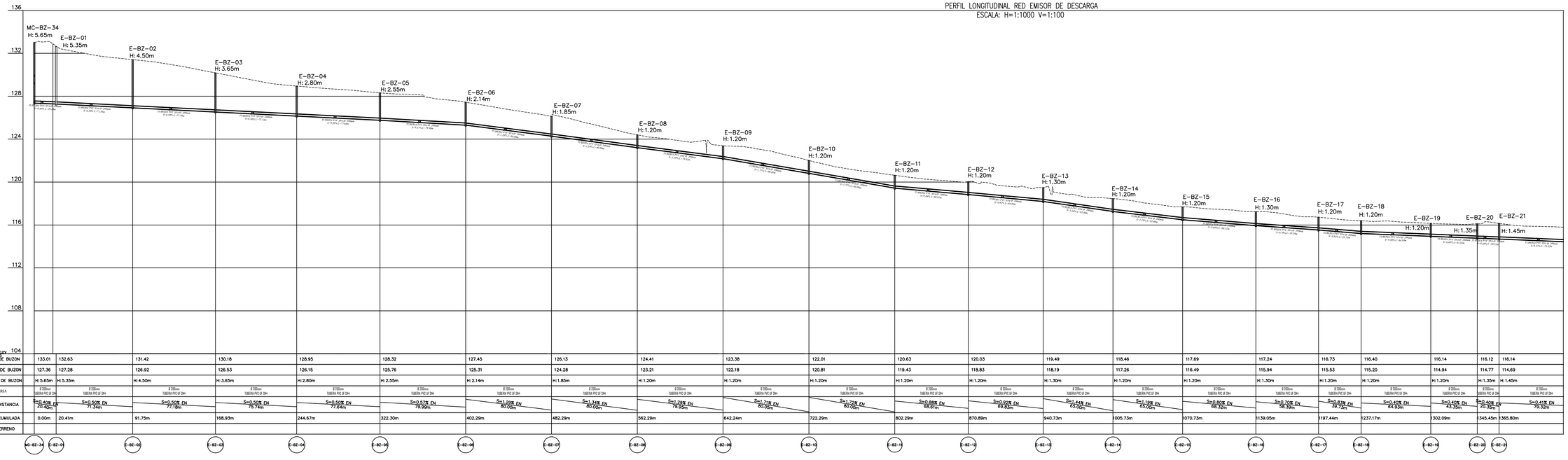
LAMINA N°: **ALC-7**

PLANO DE LOCALIZACION
ESC: 1/30000





PERFIL LONGITUDINAL RED EMISOR DE DESCARGA
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



COTA TAPA DE BUZON	133.01	132.63	131.42	130.18	128.95	128.32	127.45	126.13	124.41	123.38	122.01	120.63	120.03	119.49	118.46	117.69	117.24	116.73	116.40	116.14	116.12	116.14
COTA FONDO DE BUZON	127.36	127.28	126.92	126.53	126.15	125.76	125.31	124.28	123.21	122.18	120.81	119.43	118.83	118.19	117.26	116.49	115.94	115.53	115.20	114.94	114.77	114.69
PROFUNDIDAD DE BUZON	H:5.65m	H:5.35m	H:4.50m	H:3.65m	H:2.80m	H:2.55m	H:2.14m	H:1.85m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.30m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.30m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.20m	H:1.35m	H:1.45m
Ø TUBERIA	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4	Ø 200mm TUBERIA PVC UF SN4
PENDIENTE/DISTANCIA	S=0.50% EN 20.42m	S=0.50% EN 71.34m	S=0.50% EN 77.18m	S=0.50% EN 75.74m	S=0.50% EN 77.64m	S=0.57% EN 79.99m	S=1.29% EN 80.00m	S=1.34% EN 80.00m	S=1.29% EN 79.95m	S=1.71% EN 80.05m	S=1.72% EN 80.00m	S=0.88% EN 68.61m	S=0.92% EN 69.83m	S=1.44% EN 65.00m	S=1.19% EN 68.32m	S=0.80% EN 58.39m	S=0.70% EN 58.58m	S=0.83% EN 39.73m	S=0.40% EN 64.93m	S=0.40% EN 43.35m	S=0.40% EN 20.35m	S=0.41% EN 79.32m
DISTANCIA ACUMULADA	0.00m	20.41m	91.75m	168.93m	244.67m	322.30m	402.29m	482.29m	562.29m	642.24m	722.29m	802.29m	870.89m	940.73m	1005.73m	1070.73m	1139.05m	1197.44m	1237.17m	1302.09m	1345.45m	1365.80m
TIPO DE TERRENO																						
	MC-BZ-34	E-BZ-01	E-BZ-02	E-BZ-03	E-BZ-04	E-BZ-05	E-BZ-06	E-BZ-07	E-BZ-08	E-BZ-09	E-BZ-10	E-BZ-11	E-BZ-12	E-BZ-13	E-BZ-14	E-BZ-15	E-BZ-16	E-BZ-17	E-BZ-18	E-BZ-19	E-BZ-20	E-BZ-21	

CUADRO DE BUZONES

NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON(m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	PROFUNDIDAD DE BUZON (m)	SOLADO(m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE
CR-BZ-43	1.20	1	111.62	108.72	2.90	0.10	0.10	9190257.40	674225.34
E-BZ-01	1.20	2	132.66	127.28	5.35	0.10	0.10	9192546.84	675729.25
E-BZ-02	1.20	2	131.42	126.92	4.50	0.10	0.10	9192496.76	675678.43
E-BZ-03	1.20	2	130.18	126.53	3.65	0.10	0.10	9192441.64	675624.42
E-BZ-04	1.20	2	128.95	126.15	2.80	0.10	0.10	9192386.19	675572.82
E-BZ-05	1.20	2	128.32	125.76	2.55	0.10	0.10	9192329.91	675519.34
E-BZ-06	1.20	2	127.45	125.31	2.14	0.10	0.10	9192271.98	675464.18
E-BZ-07	1.20	2	126.13	124.28	1.85	0.10	0.10	9192214.19	675408.86
E-BZ-08	1.20	2	124.41	123.21	1.20	0.10	0.10	9192156.36	675353.59
E-BZ-09	1.20	2	123.38	122.18	1.20	0.10	0.10	9192098.76	675298.14
E-BZ-10	1.20	2	122.01	120.81	1.20	0.10	0.10	9192041.53	675242.18
E-BZ-11	1.20	2	120.63	119.43	1.20	0.10	0.10	9191983.34	675187.27
E-BZ-12	1.20	2	120.03	118.83	1.20	0.10	0.10	9191933.09	675140.56
E-BZ-13	1.20	2	119.49	118.19	1.30	0.10	0.10	9191882.63	675092.29
E-BZ-14	1.20	2	118.46	117.26	1.20	0.10	0.10	9191835.49	675047.54
E-BZ-15	1.20	2	117.69	116.49	1.20	0.10	0.10	9191788.35	675002.79
E-BZ-16	1.20	2	117.24	115.94	1.30	0.10	0.10	9191738.55	674956.01
E-BZ-17	1.20	2	116.73	115.53	1.20	0.10	0.10	9191695.97	674916.06
E-BZ-18	1.20	2	116.40	115.20	1.20	0.10	0.10	9191666.18	674889.78
E-BZ-19	1.20	2	116.15	114.94	1.20	0.10	0.10	9191620.30	674843.84
E-BZ-20	1.20	2	116.12	114.77	1.35	0.10	0.10	9191588.12	674814.79
E-BZ-21	1.20	2	116.15	114.69	1.45	0.10	0.10	9191570.06	674805.39

CUADRO DE TUBERIA

NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (∅)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
Pipe – (202)	200 mm	71.34 m	0.50%	PVC
Pipe – (203)	200 mm	77.18 m	0.50%	PVC
Pipe – (204)	200 mm	75.74 m	0.50%	PVC
Pipe – (205)	200 mm	77.64 m	0.50%	PVC
Pipe – (206)	200 mm	79.99 m	0.57%	PVC
Pipe – (207)	200 mm	80.00 m	1.29%	PVC
Pipe – (208)	200 mm	80.00 m	1.34%	PVC
Pipe – (209)	200 mm	79.95 m	1.29%	PVC
Pipe – (210)	200 mm	80.05 m	1.71%	PVC
Pipe – (211)	200 mm	80.00 m	1.72%	PVC
Pipe – (212)	200 mm	68.61 m	0.88%	PVC
Pipe – (213)	200 mm	69.83 m	0.92%	PVC
Pipe – (214)	200 mm	65.00 m	1.44%	PVC
Pipe – (215)	200 mm	65.00 m	1.19%	PVC
Pipe – (216)	200 mm	68.32 m	0.80%	PVC
Pipe – (217)	200 mm	58.39 m	0.70%	PVC
Pipe – (218)	200 mm	39.73 m	0.83%	PVC
Pipe – (219)	200 mm	64.93 m	0.40%	PVC
Pipe – (220)	200 mm	43.35 m	0.40%	PVC
Pipe – (221)	200 mm	20.35 m	0.40%	PVC

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cm² CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cm², CON FIERRO DE ø 1/2"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cm² CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- REDES COLECTORAS:
  TUB. PVC DN200, (8") SERIE 20 TIPO U.F.
  NORMA ISO 4435., (DN=DIAMETRO NOMINAL).

/... EMISOR
- RED EMISORA:
  TUB. PVC DN250, (10") SERIE 20 TIPO U.F.
  NORMA ISO 4435., (DN=DIAMETRO NOMINAL).

/... NOTA 1 :
- TODOS LOS BUZONES HASTA 3m. SON DE DI = 1.20 M
- TODOS LOS BUZONES MAYORES A 3m. SON DE DI = 1.50 M, LOS CUALES SERAN ARMADOS

/... NOTA 2 :
- LA RED EMISORA CON BUZONES PROYECTADOS LLEGA HASTA EL BUZON: E-BZ17, A PARTIR DE ALLI SE EMPALMA CON RED SIFONEADA DE PVC UF C=7.5 DN250 HASTA LLEGAR A LA PTAR.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
EMISOR DE DESCARGA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

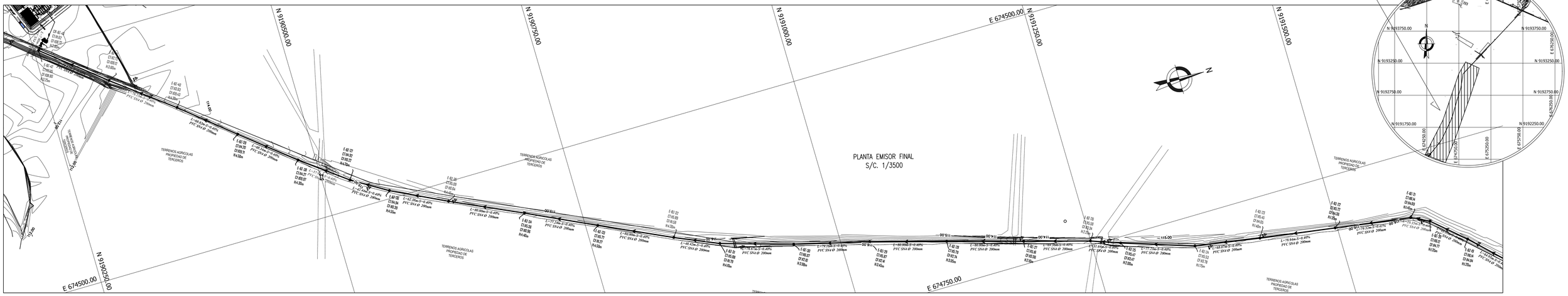
ASESOR:
ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

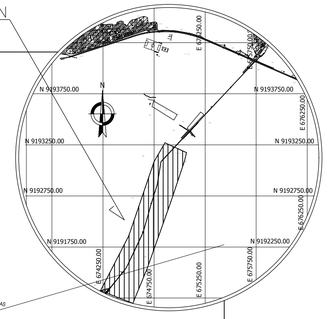
BACHILLER:
JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E. | *CAD:* J.S.E. | *ESCALA:* INDICADA | *FECHA:* OCTUBRE 2018

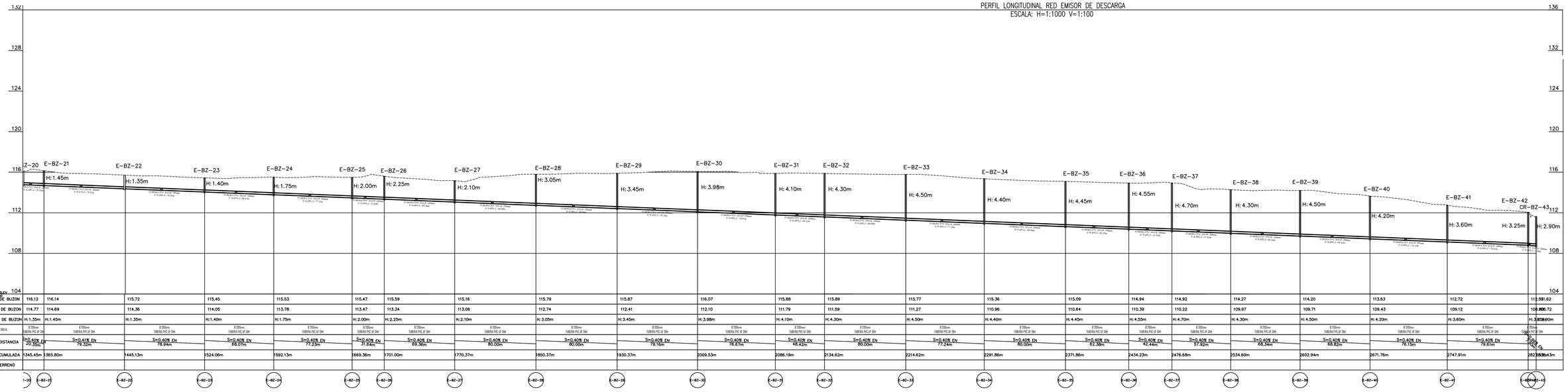
LAMINA N°:
ED-01

PLANO DE LOCALIZACION
ESC: 1/30000





PERFIL LONGITUDINAL RED EMISOR DE DESCARGA
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



COTA TAPA DE BUZON	116.12	116.14	115.72	115.45	115.53	115.47	115.59	115.16	115.79	115.87	116.07	115.88	115.89	115.77	115.36	115.09	114.94	114.92	114.27	114.20	113.63	112.72	112.09	112.62
COTA FONDO DE BUZON	114.77	114.69	114.36	114.05	113.78	113.47	113.34	113.06	112.74	112.41	112.10	111.79	111.59	111.27	110.96	110.64	110.39	110.22	109.97	109.71	109.43	109.12	108.80	108.72
PROFUNDIDAD DE BUZON	H:1.35m	H:1.45m	H:1.35m	H:1.40m	H:1.75m	H:2.00m	H:2.25m	H:2.10m	H:3.05m	H:3.45m	H:3.98m	H:4.10m	H:4.30m	H:4.50m	H:4.40m	H:4.45m	H:4.55m	H:4.70m	H:4.30m	H:4.50m	H:4.20m	H:3.60m	H:3.25m	H:2.90m
Ø TUBERIA	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN	Ø 200mm TUBERIA PVC SP. DN
PENDIENTE/DISTANCIA	S=0.40% EN 20.35m	S=0.40% EN 79.32m	S=0.40% EN 78.94m	S=0.40% EN 68.07m	S=0.40% EN 77.23m	S=0.40% EN 31.64m	S=0.40% EN 69.36m	S=0.40% EN 80.00m	S=0.40% EN 80.00m	S=0.40% EN 79.16m	S=0.40% EN 76.67m	S=0.40% EN 48.42m	S=0.40% EN 80.00m	S=0.40% EN 77.24m	S=0.40% EN 80.00m	S=0.40% EN 62.38m	S=0.40% EN 42.44m	S=0.40% EN 57.92m	S=0.40% EN 68.34m	S=0.40% EN 68.82m	S=0.40% EN 76.15m	S=0.40% EN 79.61m	S=0.99% EN 7.90m	S=0.40% EN 20.40m
DISTANCIA ACUMULADA	1345.45m	1365.80m	1445.13m	1524.06m	1592.13m	1669.36m	1701.00m	1770.37m	1850.37m	1930.37m	2009.53m	2086.19m	2134.62m	2214.62m	2291.86m	2371.86m	2434.23m	2476.68m	2534.60m	2602.94m	2671.76m	2747.91m	2827.53m	2848.43m
TIPO DE TERRENO																								

CUADRO DE BUZONES

NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON(m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	PROFUNDIDAD DE BUZON (m)	SOLADO(m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE
E-BZ-22	1.20	2	115.73	114.36	1.35	0.10	0.10	9191491.64	674793.42
E-BZ-23	1.20	2	115.45	114.05	1.40	0.10	0.10	9191413.66	674781.22
E-BZ-24	1.20	2	115.52	113.78	1.75	0.10	0.10	9191346.57	674769.69
E-BZ-25	1.20	2	115.50	113.47	2.00	0.10	0.10	9191273.49	674744.74
E-BZ-26	1.20	2	115.61	113.34	2.25	0.10	0.10	9191243.84	674733.68
E-BZ-27	1.20	2	115.17	113.06	2.10	0.10	0.10	9191177.25	674714.25
E-BZ-28	1.20	2	115.80	112.74	3.05	0.10	0.10	9191100.56	674691.48
E-BZ-29	1.20	2	115.90	112.41	3.45	0.10	0.10	9191023.73	674669.18
E-BZ-30	1.20	2	116.07	112.10	3.98	0.10	0.10	9190947.23	674648.84
E-BZ-31	1.20	2	115.88	111.79	4.10	0.10	0.10	9190873.96	674626.27
E-BZ-32	1.20	2	115.88	111.59	4.30	0.10	0.10	9190829.73	674606.56
E-BZ-33	1.20	2	115.78	111.27	4.50	0.10	0.10	9190757.62	674571.92
E-BZ-34	1.20	2	115.36	110.96	4.40	0.10	0.10	9190688.27	674537.89
E-BZ-35	1.20	2	115.10	110.64	4.45	0.10	0.10	9190616.04	674503.51
E-BZ-36	1.20	2	114.94	110.39	4.55	0.10	0.10	9190560.35	674475.41
E-BZ-37	1.20	2	114.96	110.22	4.70	0.10	0.10	9190524.24	674453.10
E-BZ-38	1.20	2	114.27	109.97	4.30	0.10	0.10	9190478.40	674417.70
E-BZ-39	1.20	2	114.20	109.71	4.50	0.10	0.10	9190425.81	674374.05
E-BZ-40	1.20	2	113.65	109.43	4.20	0.10	0.10	9190373.36	674329.50
E-BZ-41	1.20	2	112.76	109.12	3.60	0.10	0.10	9190313.55	674282.37
E-BZ-42	1.20	2	112.06	108.80	3.25	0.10	0.10	9190252.36	674231.43

CUADRO DE TUBERIA

NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (Ø)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
Pipe – (222)	200 mm	79.32 m	0.41%	PVC
Pipe – (223)	200 mm	78.94 m	0.40%	PVC
Pipe – (224)	200 mm	68.07 m	0.40%	PVC
Pipe – (225)	200 mm	77.23 m	0.40%	PVC
Pipe – (226)	200 mm	31.64 m	0.40%	PVC
Pipe – (227)	200 mm	69.36 m	0.40%	PVC
Pipe – (228)	200 mm	80.00 m	0.40%	PVC
Pipe – (229)	200 mm	80.00 m	0.40%	PVC
Pipe – (230)	200 mm	79.16 m	0.40%	PVC
Pipe – (231)	200 mm	76.67 m	0.40%	PVC
Pipe – (232)	200 mm	48.42 m	0.40%	PVC
Pipe – (233)	200 mm	80.00 m	0.40%	PVC
Pipe – (234)	200 mm	77.24 m	0.40%	PVC
Pipe – (235)	200 mm	80.00 m	0.40%	PVC
Pipe – (236)	200 mm	62.38 m	0.40%	PVC
Pipe – (238)	200 mm	42.44 m	0.40%	PVC
Pipe – (240)	200 mm	68.34 m	0.40%	PVC
Pipe – (241)	200 mm	68.82 m	0.40%	PVC
Pipe – (242)	200 mm	76.15 m	0.40%	PVC
Pipe – (243)	200 mm	79.61 m	0.40%	PVC
Pipe – (244)	200 mm	7.90 m	0.99%	PVC
Pipe – (249)	200 mm	20.40 m	0.40%	PVC
Pipe – (258)	200 mm	57.92 m	0.40%	PVC

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO

/... GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cm² CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cm², CON FIERRO DE ø 1/2"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cm² CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

/... REDES
- REDES COLECTORAS:
  TUB. PVC DN200, (8") SERIE 20 TIPO U.F.
  NORMA ISO 4435., (DN=DIAMETRO NOMINAL).

/... EMISOR
- RED EMISORA:
  TUB. PVC DN250, (10") SERIE 20 TIPO U.F.
  NORMA ISO 4435., (DN=DIAMETRO NOMINAL).

/... NOTA 1 :
- TODOS LOS BUZONES HASTA 3m. SON DE Di = 1.20 M
- TODOS LOS BUZONES MAYORES A 3m. SON DE Di = 1.50 M, LOS CUALES SERAN ARMADOS

/... NOTA 2 :
- LA RED EMISORA CON BUZONES PROYECTADOS LLEGA HASTA EL BUZON: E-BZ17, A PARTIR DE ALLI SE EMPALMA CON RED SIFONEADA DE PVC UF C-7.5 DN250 HASTA LLEGAR A LA PTAR.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
EMISOR DE DESCARGA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

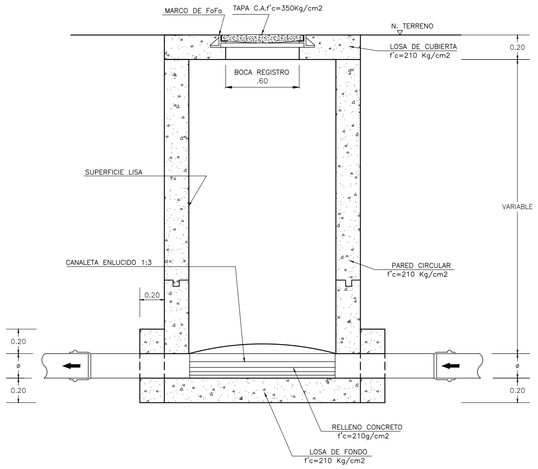
ASESOR:
ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

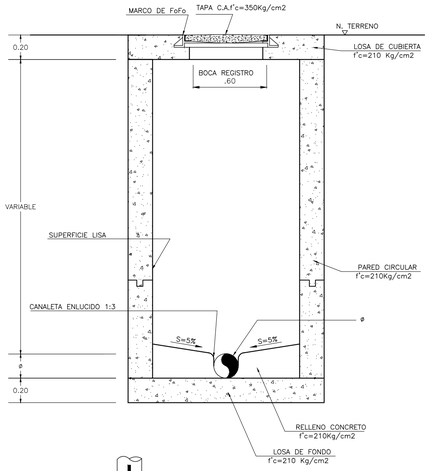
BACHILLER:
JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E.
CAD: J.S.E.
ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE 2018

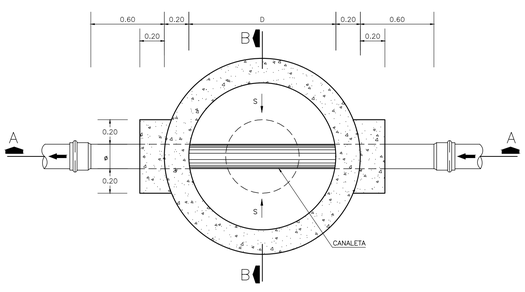
LAMINA N°:
ED-02

BUZON TIPO I TUBERIAS

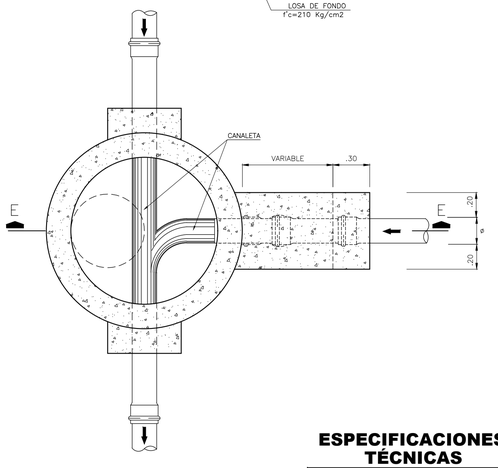




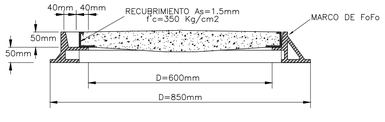
ELEVACION CORTE A–A
1/25



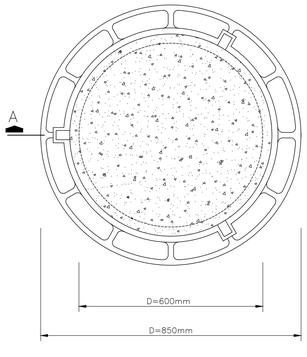
PLANTA
1/25



PLANTA: BUZON CON CAIDA
ESC. 1/25

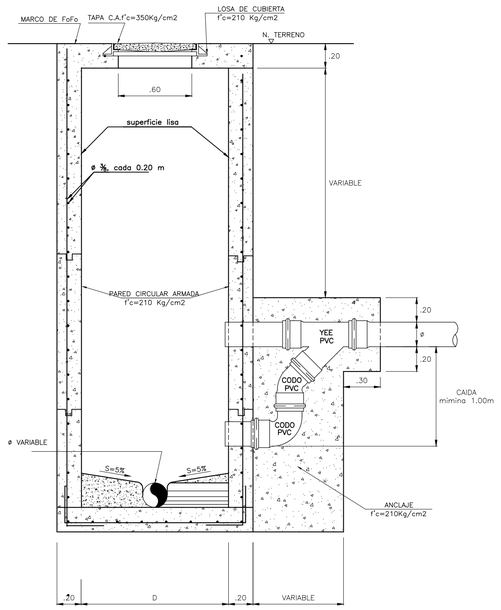


CORTE : TAPA
1/10

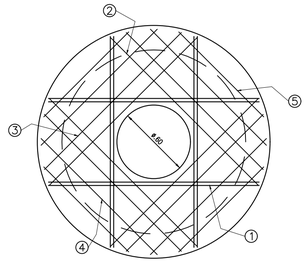


PLANTA : TAPA
1/10

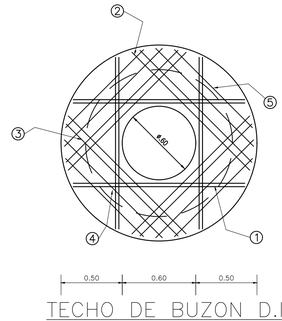
BUZON CON CAIDA



ELEVACION CORTE E–E
ESC. 1/25



TECHO DE BUZON D.I.=1.50m
ESC 1:20



TECHO DE BUZON D.I.=1.20m
ESC 1:20

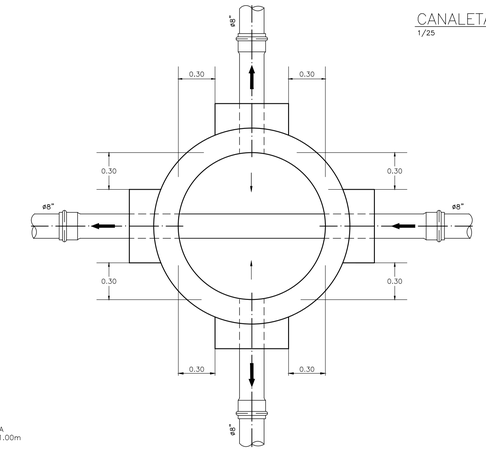
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

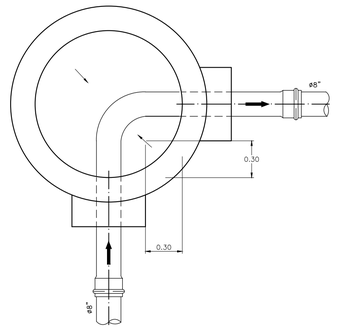
ARMADURA EN EL TECHO DE BUZON					
DIAMETRO INTERIOR = 1.50 m					
FIERRO CORRUGADO fy = 4,200 kg/cm²					
1	8Ø½"	1.72m	c/		13.76
2	4Ø½"	1.70m	c/		6.80
3	4Ø½"	1.58m	c/		6.32
4	4Ø½"	1.34m	c/		5.36
5	4Ø½"	0.98m	c/		3.92
					36.16
36.16	x	1.02=	36.88		
36.88	x	1.05=	38.72		
			39kg		

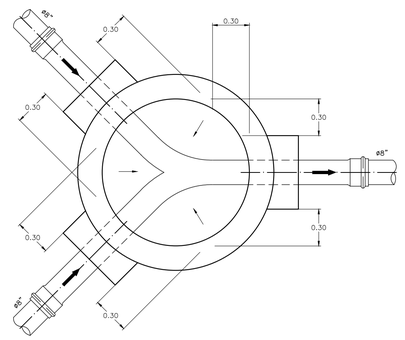
CONCRETO:	
ANCLAJE DE TUBERÍA:	f'c=140 kg/cm2
LOSA DE FONDO–PISO, MURO CILINDRO Y LOSA MACIZA:	f'c=210 kg/cm2

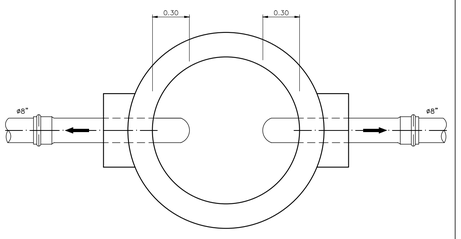
ARMADURA EN EL TECHO DE BUZÓN					
DIÁMETRO INTERIOR = 1.20 m					
FIERRO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2					
1	8	Ø3/8"	1.40	m c/u	11.20
2	4	Ø3/8"	1.36	m c/u	5.44
3	4	Ø3/8"	1.29	m c/u	5.16
4	4	Ø3/8"	1.13	m c/u	4.52
5	4	Ø3/8"	0.90	m c/u	3.60
					29.92
29.92	x		0.58=	17.35	
17.35	x		1.05=	18.22	
				19kg	

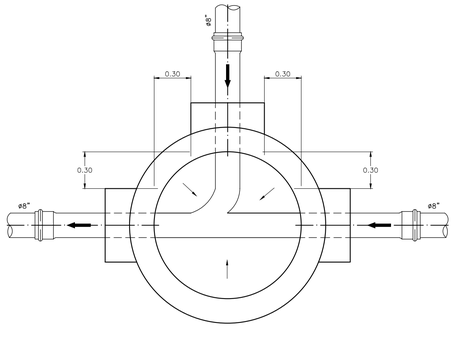
1/25

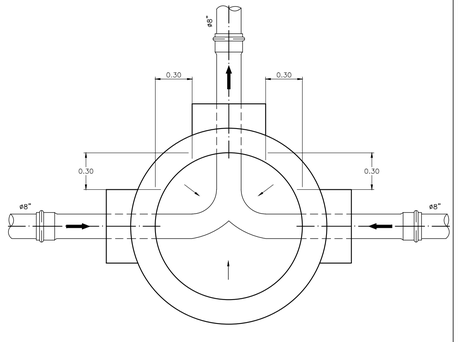












BUZONES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO f'c : TECHO	:	210 kg/cm²
CONCRETO f'c : PARED, SOLADO, CANALETA	:	210 kg/cm ²
CONCRETO f'c : ANCLAJE	:	210kg/cm ²
CONCRETO f'c : TAPAS ARMADAS	:	350kg/cm

Di = 1.20m (HASTA 3m PROFUNDIDAD)
Di = 1.50m (MAYOR DE 3m PROFUNDIDAD) LOS BUZONES SERAN ARMADOS

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
DETALLES DE BUZON

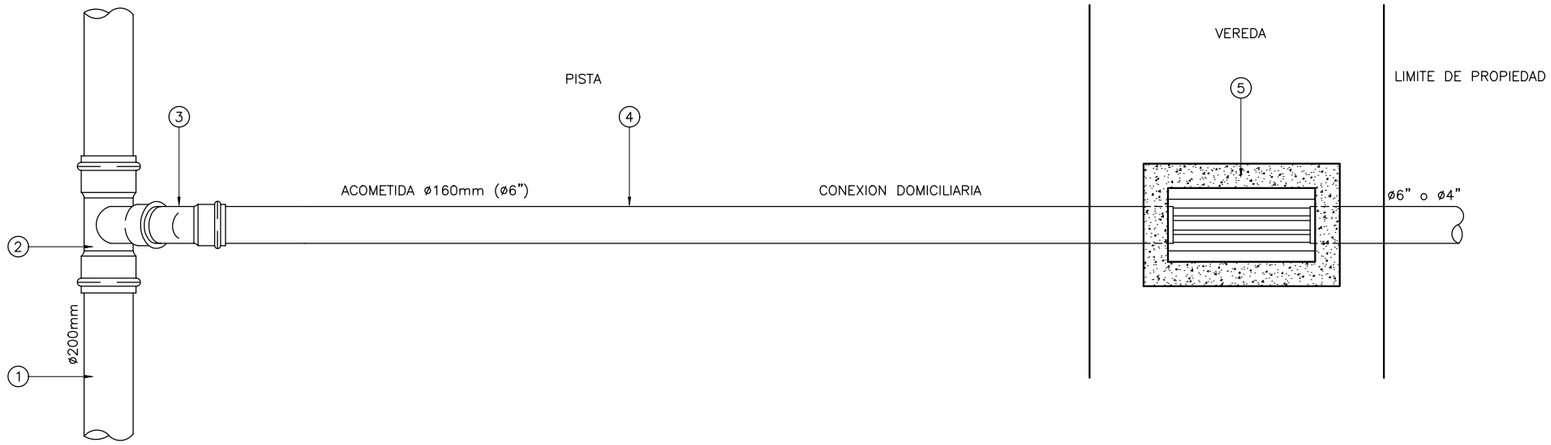
UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR:
ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

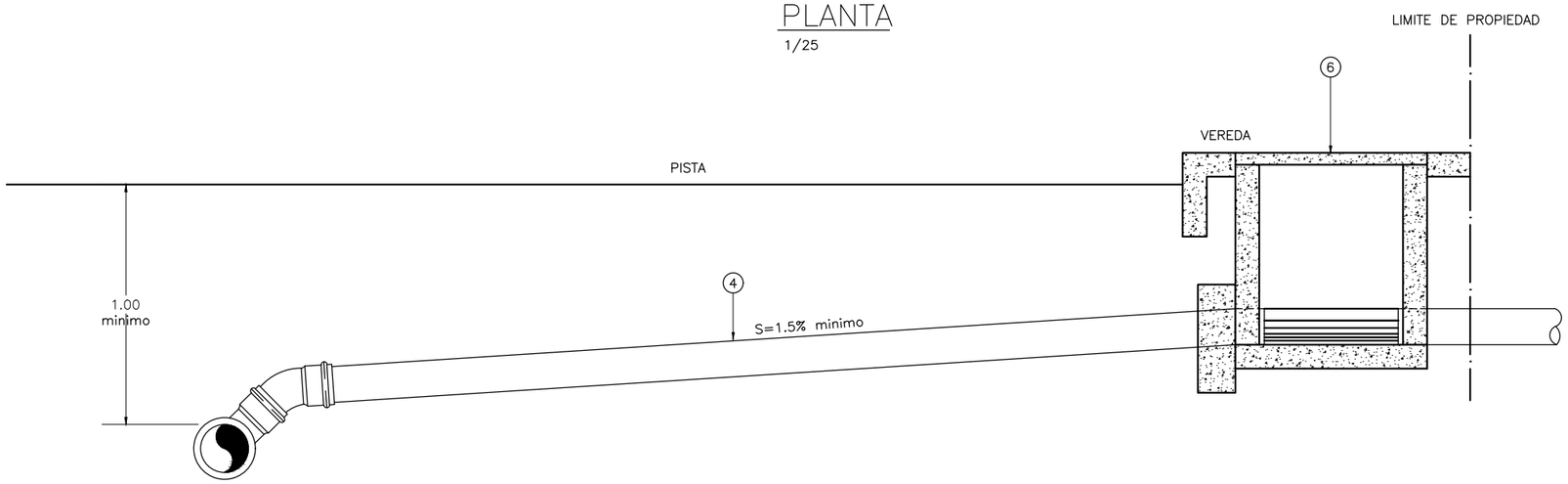
BACHILLER:
JARA SANCHEZ, EDDIE

LAMINA N°:
DB-01

TOPOGRAFÍA:	CAD:	ESCALA:	FECHA:
J.S.E.	J.S.E.	INDICADA	OCTUBRE 2018

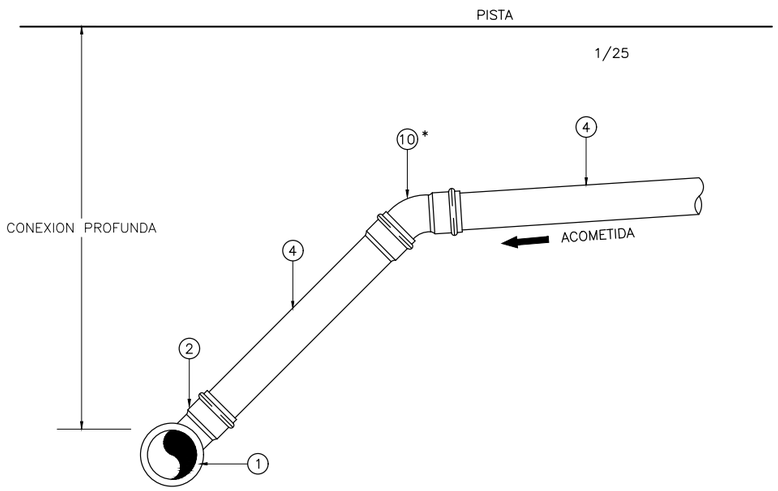


PLANTA
1/25



CORTE ELEVACION

CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE



DETALLE ELEVACION CONEXION PROFUNDA
1/25

LEYENDA: CONEXION DOMICILIARIA

N°	DESCRIPCION
1	TUBERIA MATRIZ ø 200mm (8") PVC–UF
2	TEE DOMICILIARIA 8"x 6"
3	CODO DE 6"x 45°
4	TUBERIA ACOMETIDA DOMICILIARIA ø 160mm (6") PVC–UF
5	CAJA REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO
6	TAPA CONCRETO
7	ANCLAJE CONCRETO f'c=140 Kg/cm2
8	EMPALME YEE DOMICILIARIA ø8" o ø6" (*)
9	2 ZUNCHOS (*)
10	CODO DE 6"x 90° (*)

CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : **M. CASTILLA**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

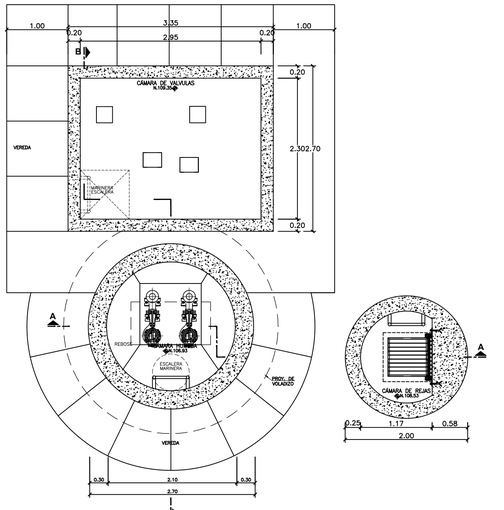
TOPOGRAFÍA: J.S.E.

CAD: J.S.E.

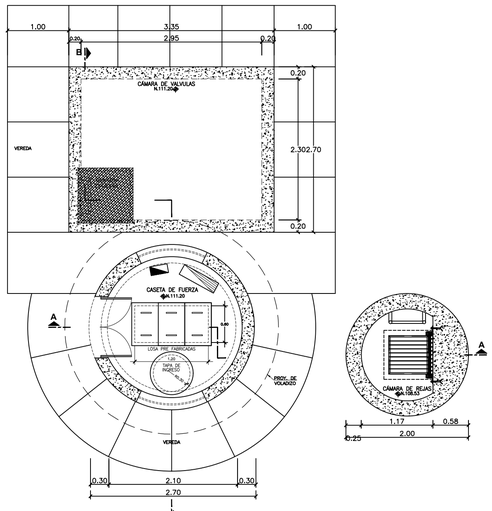
ESCALA: INDICADA

FECHA: **OCTUBRE 2018**

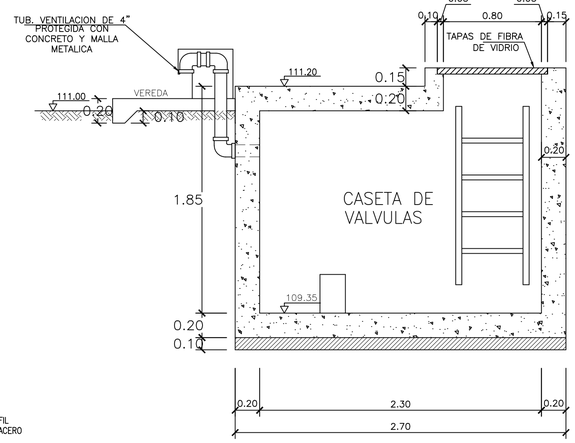
LAMINA N°: **DC-01**

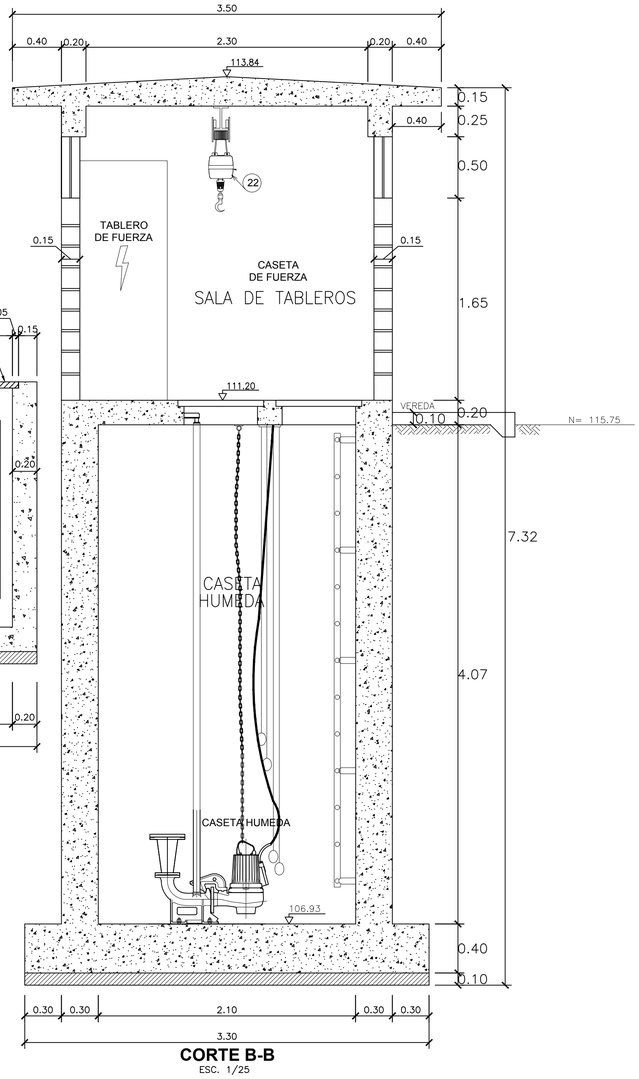


PLANTA NIVEL: 109.35
ESC. 1/50

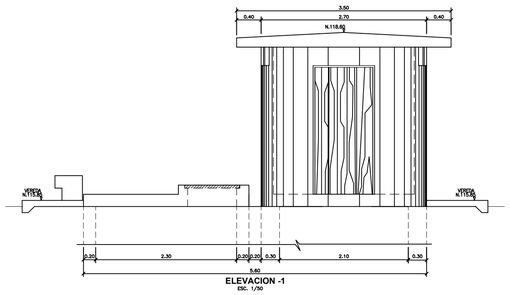


PLANTA NIVEL: 111.20
ESC. 1/50



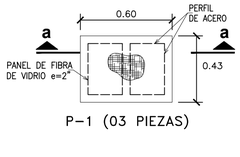


CORTE B-B
ESC. 1/25

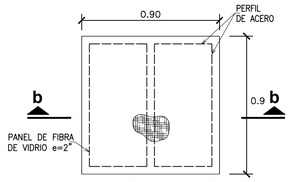


ELEVACION -1
ESC. 1/50

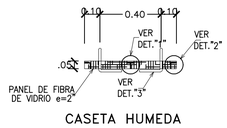
DETALLE DE TAPAS DE FIBRA DE VIBRIO
ESC. 1/20



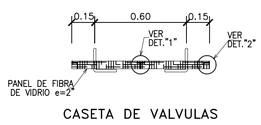
P-1 (03 PIEZAS)



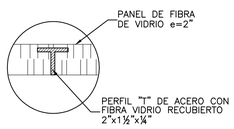
P-2 (01 PIEZAS)



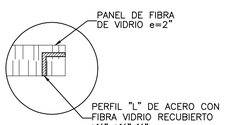
CASETA HUMEDA



CASETA DE VALVULAS

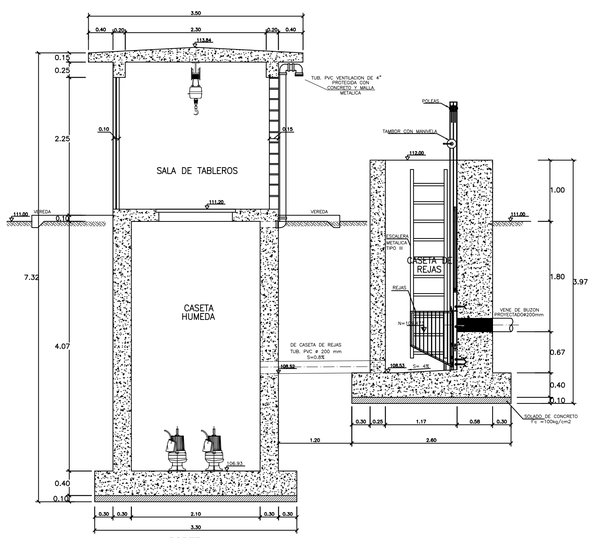


DET."1"
ESC. 1/5

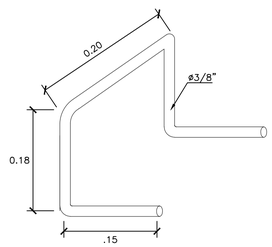


DET."2"
ESC. 1/5

CUADRO DE ACABADOS		
AMBIENTES	CASETA DE EQUIPO	CASETA DE VALVULAS
TECHOS	– LOSAS REMOVIBLES, VACIADO CARAVISTA – TECHO ALIGERADO – TARRAJEO FROTACHADO – IMPRIMANTE – PINTURA SUPERMATE COLOR BLANCO	IDEM
MUROS	– TARRAJEO FROTACHADO – IMPRIMANTE – PINTURA SUPERMATE	IDEM
PISOS	– SON DE CEMENTO PULIDO – LA SALA DE EQUIPOS, TENDRA CONTRAZOCALOS DE 10.00cm. DE ALTO (INTERIOR)	– SON DE CEMENTO PULIDO
PUERTAS	– SON DE PLANCHAS DE Fo. LAC DE 1/16" DE ESPESOR Y PERFILES ANGULARES DE 1/4"x2" ESTAN PREVISTAS DE CHAPAS DE SEGURIDAD DE 2 GOLPES CON PINTURA ANTICORROSIVA (2 MANOS)	
VENTANAS	– SE COLOCO PROTECTOR DE Fo. BARRA CUADRADA DE 3/8"Ø 13.00cm VERTICAL Y PLATINA DE 1 1/4"x1/4" DE ESPESOR.	



CORTE A-A
ESC. 1/50



DETALLE 3
S/E

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON YJORGE CHÁVEZDISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

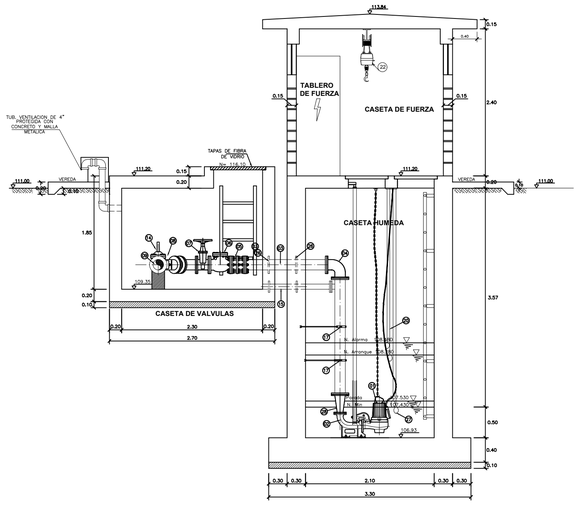
PLANO:
CASETA DE BOMBEO DE DESAGUE PROYECTADA 01
ARQUITECTURA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : **M. CASTILLA**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

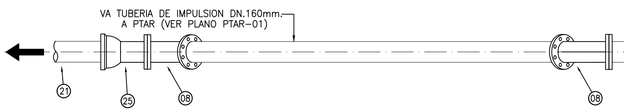
ASESOR: ***ING.ENRIQUE DURAND BAZÁN***
BACHILLER: ***JARA SANCHEZ, EDDIE***

LAMINA N°: **ACB-01**

TOPOGRAFÍA:	*CAD:*	*ESCALA:*	*FECHA:*
J.S.E.	***J.S.E.***	***INDICADA***	***OCTUBRE 2018***



CORTE B-B
ESC. 1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DESAGUE

1 TODA LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE DESAGUE Y VENTILACION SON DE PVC DE MEDIA PRESION TIPO LIVIANO, UNION SIMPLE PRESION.

2 LA TUBERIA DE VENTILACION SE PROLONGARA A 0.30 m SOBRE EL NIVEL DE AZOTEA O MURO Y TERMINARA EN SOMBRERETE DE PROTECCION CON MALLA A PRUEBA DE INSECTOS.

3 LOS REGISTROS ROSCADOS SON DE BRONCE E IRAN AL RAS DEL PISO TERMINADO.

4 SE PROBARA LA TUBERIA, LLENANDO ESTA LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS NO DEBIENDO PRESENTARSE FUGAS DURANTE 24 HORAS ; EN CASO CONTRARIO SE REPETIRA LA PRUEBA HASTA QUE ESTA SEA SATISFACTORIA.

5 LAS TUBERIAS DE VENTILACION QUE CORREN POR MURO LO HARAN A 1.00 m. SNPT.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES AGUA

1 LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA ES PVC CL 10 UNION ROSCADA.

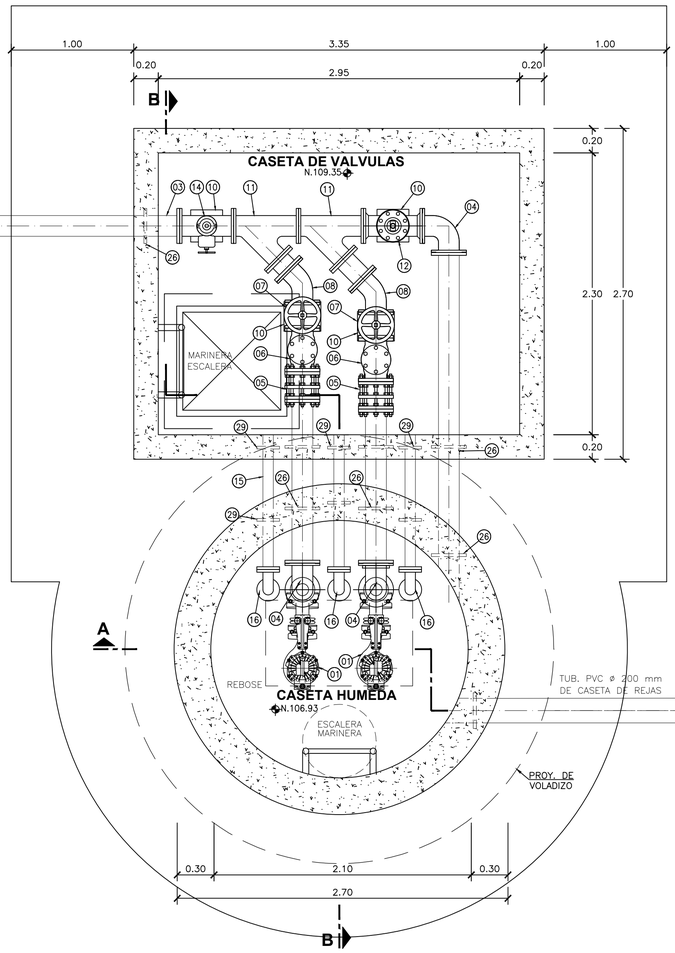
2 LAS VALVULAS ESFERICAS Y CHECK SON DE BRONCE E IRAN ENTRE UNIONES UNIVERSALES DENTRO DE CAJAS TIPO NICHO DE DIMENSIONES ADECUADAS.

3 EN LA VALVULA CHECK VERIFICAR SU CORRECTA POSICION CON RESPECTO AL SENTIDO DEL FLUJO.

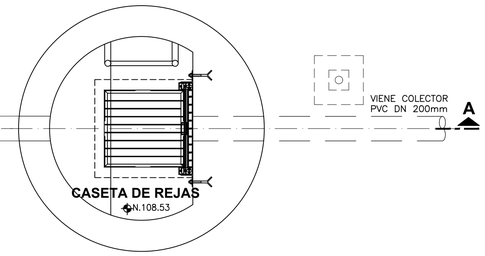
4 EL ACCESORIO FINAL EN TODOS LOS PUNTOS DE AGUA ES Fo.Go.

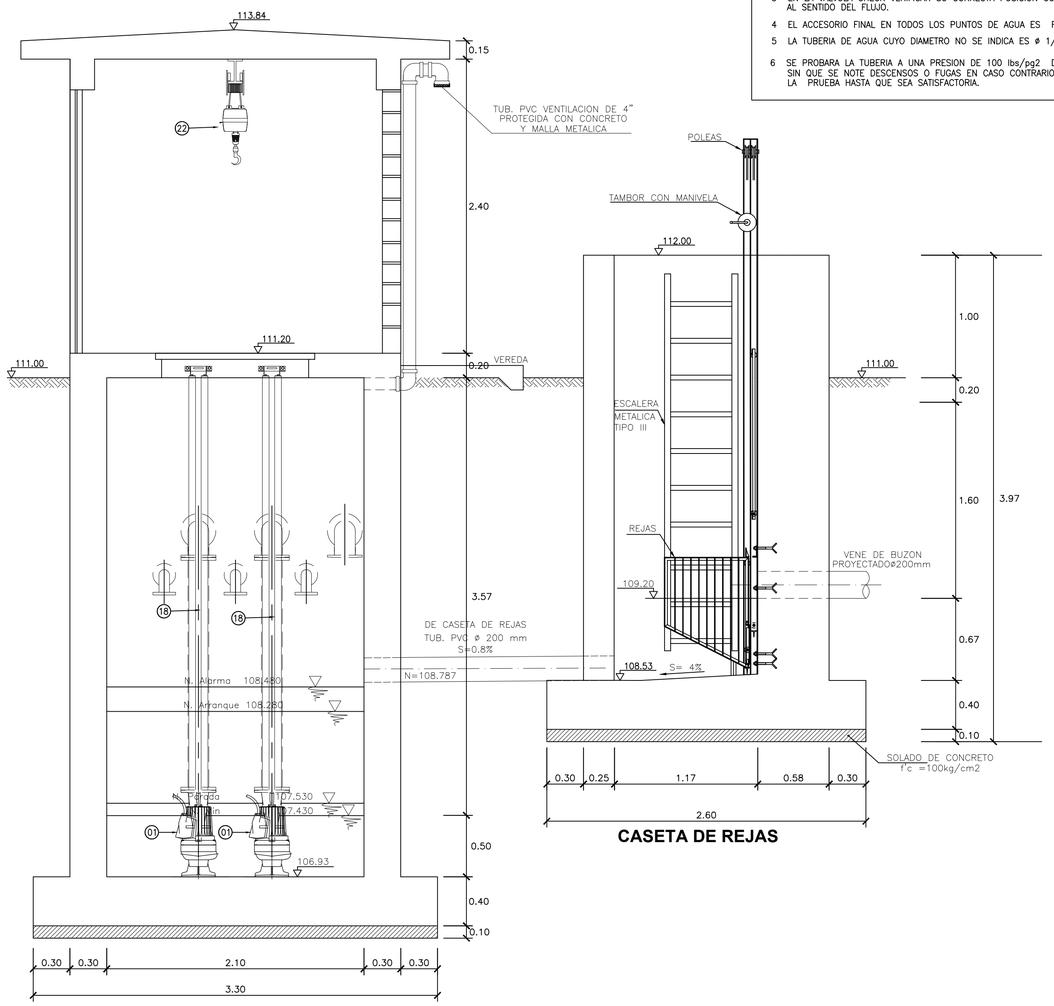
5 LA TUBERIA DE AGUA CUYO DIAMETRO NO SE INDICA ES ø 1/2".

6 SE PROBARA LA TUBERIA A UNA PRESION DE 100 lbs/pg2 DURANTE 15, SIN QUE SE NOTE DESCENSOS O FUGAS EN CASO CONTRARIOSE REPETIRA LA PRUEBA HASTA QUE SEA SATISFACTORIA.



PLANTA
ESC. 1/25





CORTE A-A
ESC. 1/25

CASETA DE REJAS

CARACTERISTICAS EQUIPOS DE BOMBEO
CASETA DE BOMBEO CDP-01

UNIDADES	=2 UNID.
CAUDAL DE BOMBEO	=12.74 L/S
ALTURA DINAMICA TOTAL	= 19.70 M
POTENCIA C/U	= 6.5 HP
VOL.	= 2.55 m3

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1	BOMBA SUMERGIBLE HDT=19.70 m, QB=12.74 lps, POT. BOMBA=6.50 HP	UND.	02
2	CODO BASE PARA ACOPLAMIENTO DE BOMBA DE HIERRO DUCTIL DN 80mm	UND.	02
3	TUBERIA PARA DESCARGA DE ACERO S/C SCH 40 DN 6"	m	16.70
4	CODO BRIDADO 90° DE HIERRO DUCTIL DN 200mm	UND.	03
5	UNION AUTOPORTANTE DE HIERRO DUCTIL DN 200 mm	UND.	02
6	VALVULA CHECK BRIDADA DE HIERRO DUCTIL DN 200 mm	UND.	02
7	VALVULA COMPUERTA BRIDADA DE HIERRO DUCTIL DN 200 mm	UND.	02
8	CODO BRIDADO 45° DE HIERRO DUCTIL DN 150mm	UND.	02
9	TUBERIA PARA REBOSE DE ACERO S/C SCH 40 DN 8"	m	0.50
10	DADO DE SOPORTE DE CONCRETO	UND.	04
11	YEE BRIDADA DE HIERRO DUCTIL BRIDADO DE 200 mm	UND.	02
12	VALVULA DE ALIVIO HIERRO DUCTIL DN 200 mm	UND.	01
13	TUBERIA PARA REBOSE DE PVC NTP ISO 4435 SN 2 DN 200mm	UND.	32.00
14	VALVULA DE AIRE D-023 DE 110mm	UND.	01
15	TUBERIA PARA DRENAJE DE ACERO S/C SCH 40 DN 2"	m	3.00
16	CODO BRIDADO 90° DE HIERRO DUCTIL DN 50mm	UND.	03
17	SOPORTE METALICO PARA TUBERIA	UND.	07
18	BARRAS GUIAS ACERO INOXIDABLE 50 mm	m	17.00
19	CADENA DE IZAJE DEL EQUIPO DE BOMBEO	m	9.00
20	CABLE SUMERGIBLE DE ALIMENTACION ELECTRICA A BOMBAS	m	12.00

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
21	TUBERIA DE IMPULSIÓN DN 160mm PVC	m	1220.00
22	TECLE MANUAL CAPACIDAD DE 2 TON.	UND.	01
23	REDUCCION BRIDADA DE HIERRO DUCTIL 300x200mm	UND.	01
24	TUBERIA PARA RETORNO DE ACERO S/C SCH 40 DN 6"	m	2.87
25	UNION TRANSICION TIPO LUFLEX DN 150mm	UND.	01
26	BRIDA DE FIJACION 150 mm	UND.	07
27	CONTROL DE NIVELES	UND.	04
28	REDUCCION BRIDADA DE HIERRO DUCTIL 150x80mm	UND.	02
29	BRIDA DE FIJACION 50 mm	UND.	06
30	BRIDA DE FIJACION 200 mm	UND.	01
31	CODO BRIDADO 90° DE HIERRO DUCTIL DN 200mm	UND.	01
32	CAJA DE REBOSE H=1.50 M (INCLUYE LOSA REMOVIBLE)	UND.	01
33	TUBERIA PARA INTERCONEXION DE PVC NTP ISO 4435 SN 2 DN 200mm	m	2.10

ACCESORIOS SON H.F.D. : PRESION NOMINAL = 10 Kgr/cm2

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: CASETA DE BOMBEO DE DESAGUE PROYECTADA 03 HIDRAULICA

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING.ENRIQUE DURAND BAZÁN
BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

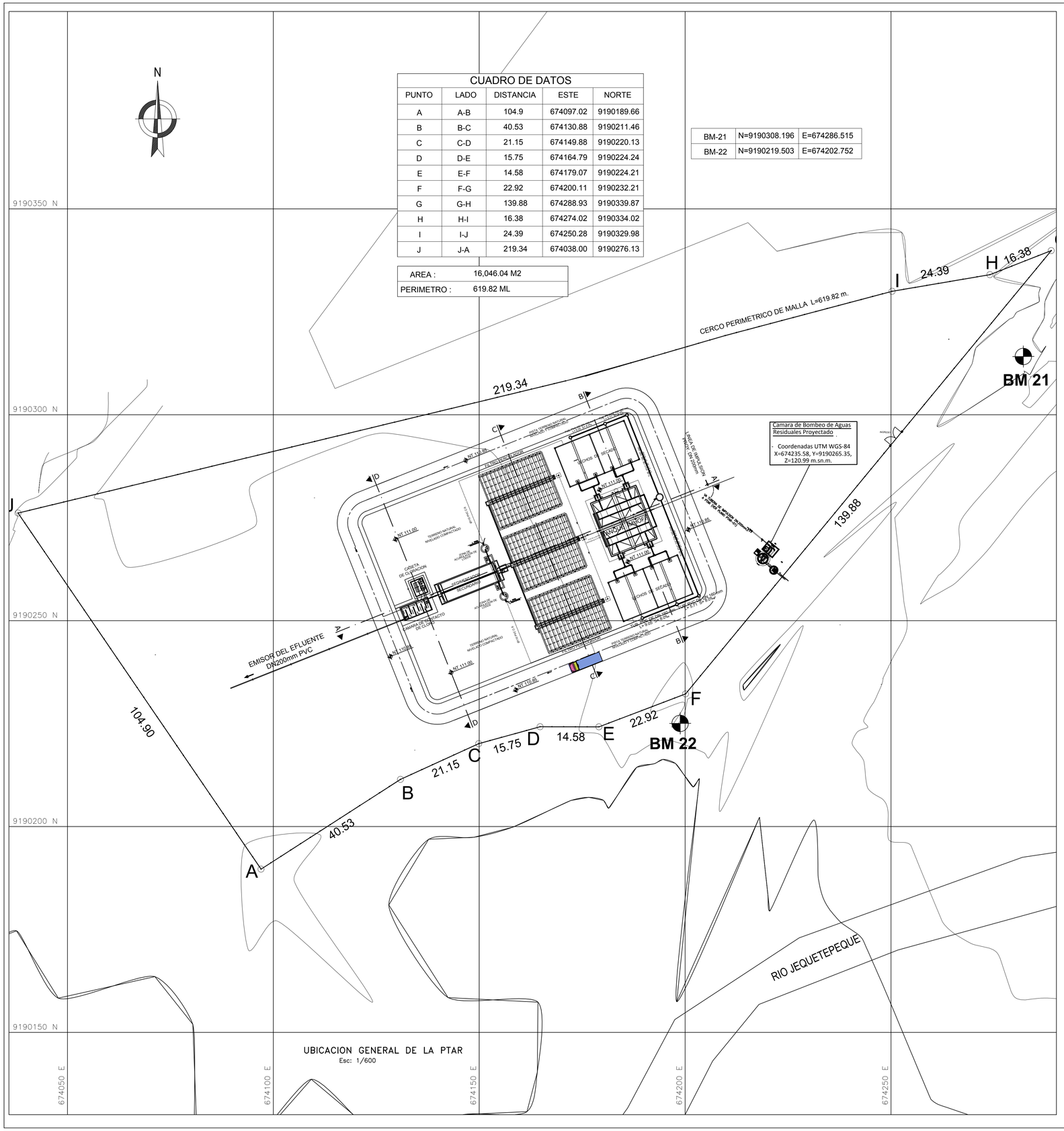
TOPOGRAFÍA: I.S.E. | *CAD:* I.S.E. | *ESCALA:* INDICADA | *FECHA:* OCTUBRE 2018

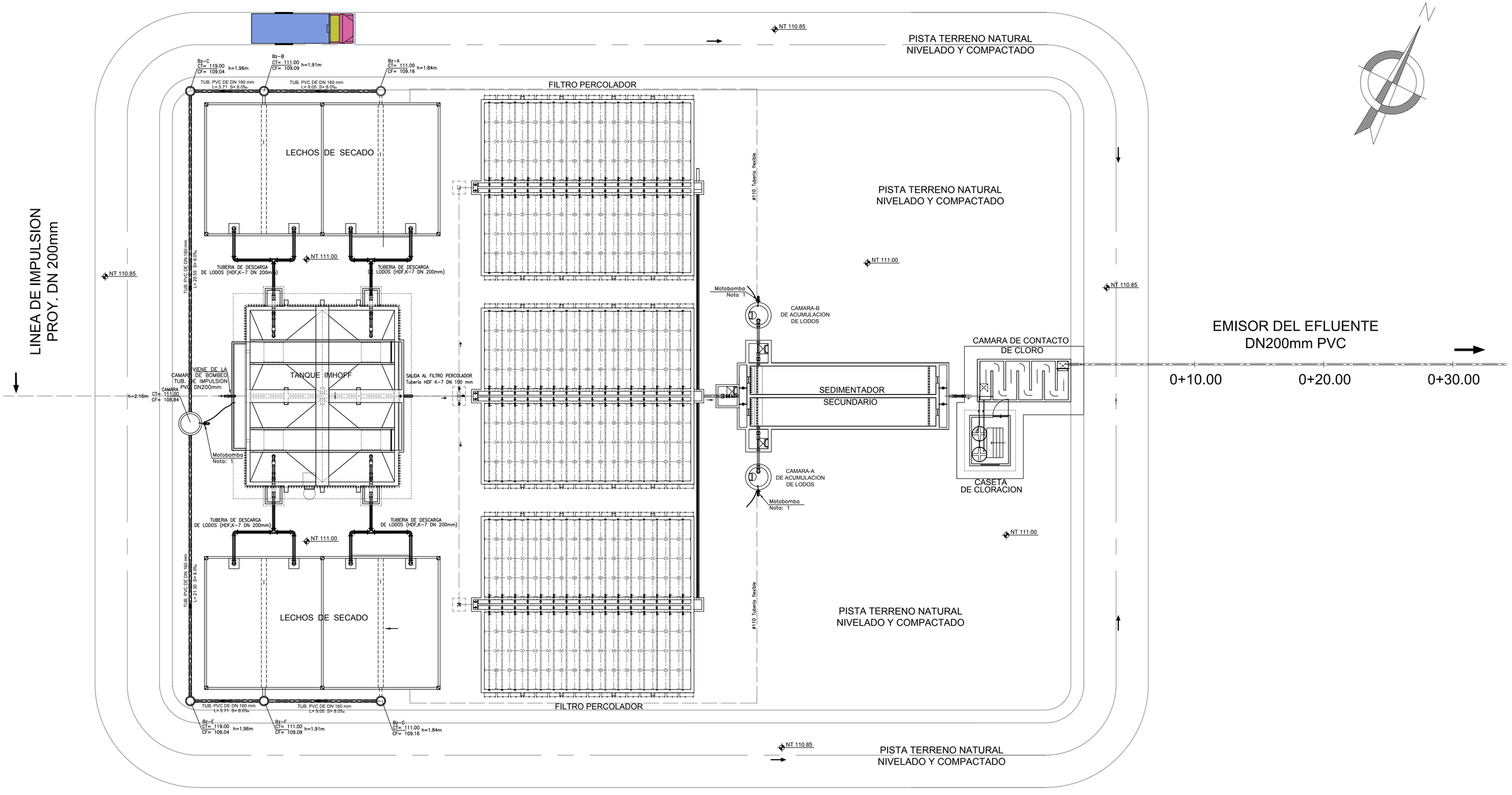
LAMINA N°: HCB-02

CUADRO DE DATOS				
PUNTO	LADO	DISTANCIA	ESTE	NORTE
A	A-B	104.9	674097.02	9190189.66
B	B-C	40.53	674130.88	9190211.46
C	C-D	21.15	674149.88	9190220.13
D	D-E	15.75	674164.79	9190224.24
E	E-F	14.58	674179.07	9190224.21
F	F-G	22.92	674200.11	9190232.21
G	G-H	139.88	674288.93	9190339.87
H	H-I	16.38	674274.02	9190334.02
I	I-J	24.39	674250.28	9190329.98
J	J-A	219.34	674038.00	9190276.13

AREA :	16,046.04 M2
PERIMETRO :	619.82 ML

BM-21	N=9190308.196	E=674286.515
BM-22	N=9190219.503	E=674202.752


9190350 N
9190300 N
9190250 N
9190200 N
9190150 N
674050 E
674100 E
674150 E
674200 E
674250 E
CERCO PERIMETRICO DE MALLA L=619.82 m.
219.34
104.90
40.53
21.15
15.75
14.58
22.92
139.88
16.38
24.39
BM 21
BM 22
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
Camara de Bombeo de Aguas Residuales Proyectado
- Coordenadas UTM WGS-84 X=674235.58, Y=9190265.35, Z=120.99 m.sn.m.
LINEA DE IMPULSION PROY. DN 200mm
EMISOR DEL EFLUENTE DN200mm PVC
RIO JEQUETEPEQUE
CASETA DE OPERACION
CAMARA DE CONTACTO DE CLORO
SEDIMENTADOR SECUNDARIO
FILTRO PERCOLADOR
LECHOS DE SECADO
TERRENO NATURAL NIVELADO COMPACTADO
PISTA TERRENO NATURAL NIVELADO Y COMPACTADO
CAMARA DE DISTRIBUCION
CAMARA DE REGULACION DE CAUDAL
CAMARA DE REGULACION DE LODOS
CAMARA DE RECIRCULACION DE LODOS
CAMARA DE EXCESO DE LODOS
CAMARA DE DESCARGA
CAMARA DE REUNION
CAMARA DE REPARTICION
CAMARA DE SALIDA
CAMARA DE CONTROL
CAMARA DE ACCESO
CAMARA DE ACCESO DE LODOS
CAMARA DE ACCESO DE LODOS
CAMARA DE ACCESO DE LODOS



ESPECIFICACIONES TECNICAS

/... GENERALES

- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- CONCRETO f'c=245 Kg/cm2
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cm², CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cm2 CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO
- Acero Corrugado f'Y=4200 Kg/cm2

/... REDES

- TUBERIA HDF K-7 DN200mm
- TUBERIA HDF K-7 DN100 mm
- TUBERIA PVC DN 200 mm
- TUBERIA PVC DN 160mm
- TUBERIA FLEXIBLE Ø110

LEYENDA PLANTA

LINEA IMPULSION PVC UF SN4-200mm

PLANTA DE TRATAMIENTO

1/150

NOTA:

– Extración de lodos. Se efectua mediante uso de Motobomba y Manguera ø4"
(Equipo Portatil)

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	VALVULAS DE PASO
	COMPUERTA
	TUBERIA DE DESCARGA
	ESCALERA DE F°G
	TERRENO
	CONCRETO
	GRAVA

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

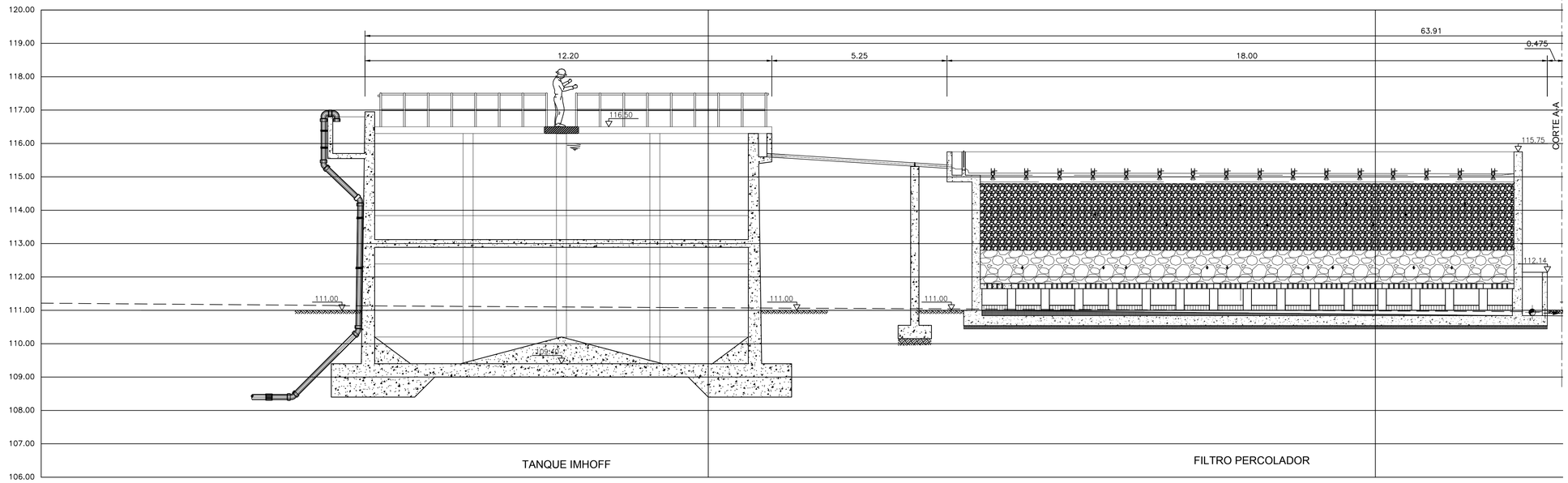
PLANO:

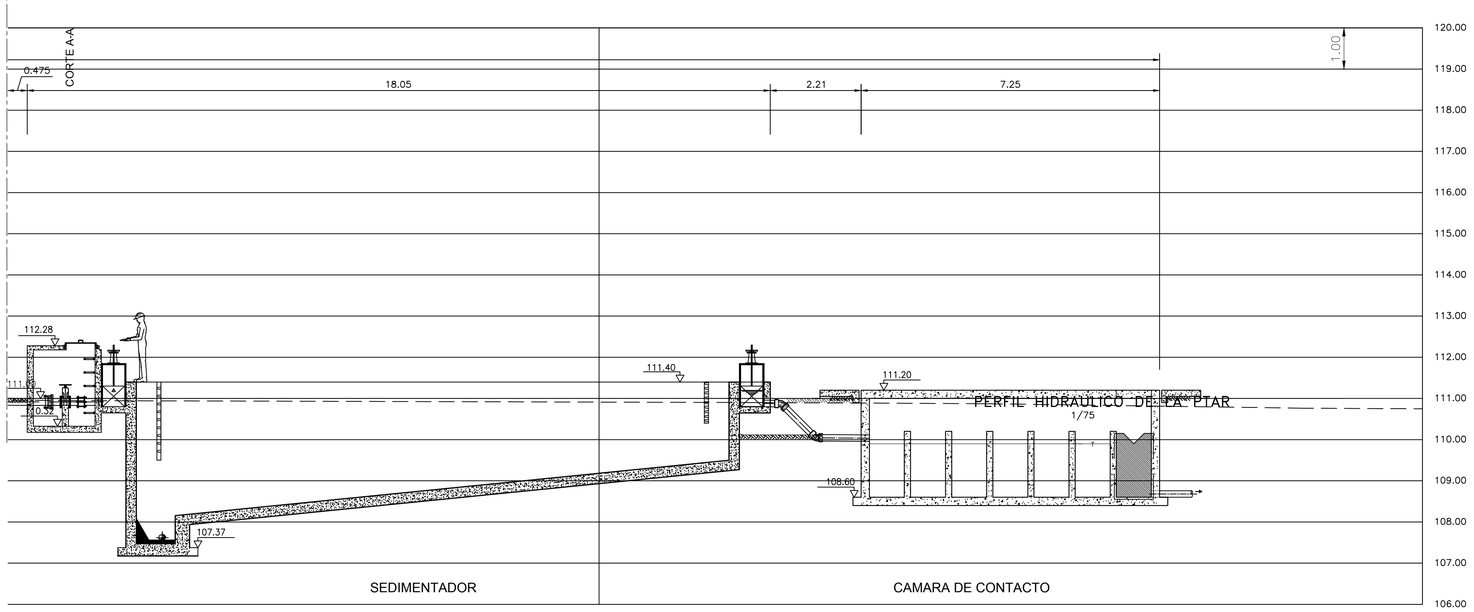
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PTAR

UBICACIÓN:		ASESOR:	LAMINA N°:
LOCALIDAD : M. CASTILLA DISTRITO : GUADALUPE PROVINCIA : PACASMAYO REGIÓN : LA LIBERTAD		ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE	PTAR 02
TOPOGRAFÍA: J.S.E.	CAD: J.S.E.	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2018

PERFIL LONGITUDINAL DE LA PTAR - SECCION A-A

1/150





ESPECIFICACIONES TECNICAS

/... GENERALES

- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
- CONCRETO f'c=245 Kg/cm2
- BUZONES DE CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 CUERPO e=20.00 cm.
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO f'c=210 Kg/cmï, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO f'c=350 Kg/cm2 CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO
- Acero Corrugado f'Y=4200 Kg/cm2

/... REDES

- TUBERIA HDF K-7 DN200mm
- TUBERIA HDF K-7 DN100 mm
- TUBERIA PVC DN 200 mm
- TUBERIA PVC DN 160mm
- TUBERIA FLEXIBLE Ø110

LEYENDA PLANTA

LINEA IMPULSION PVC UF SN4-160mm

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	VALVULAS DE PASO
	COMPUERTA
	TUBERIA DE DESCARGA
	ESCALERA DE F°G
	TERRENO
	CONCRETO
	GRAVA

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: **PERFIL HIDRAULICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

UBICACIÓN:

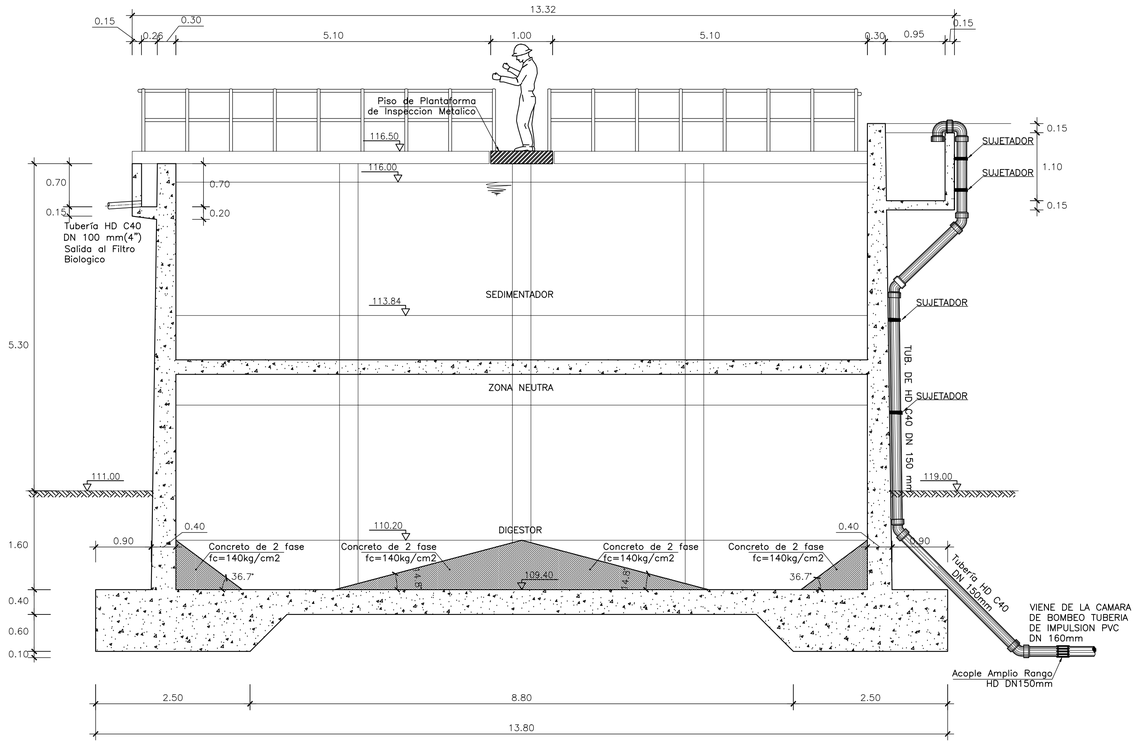
LOCALIDAD : M.C - V.S.I - J.C - S.R
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: *ING.ENRIQUE DURAND BAZÁN*

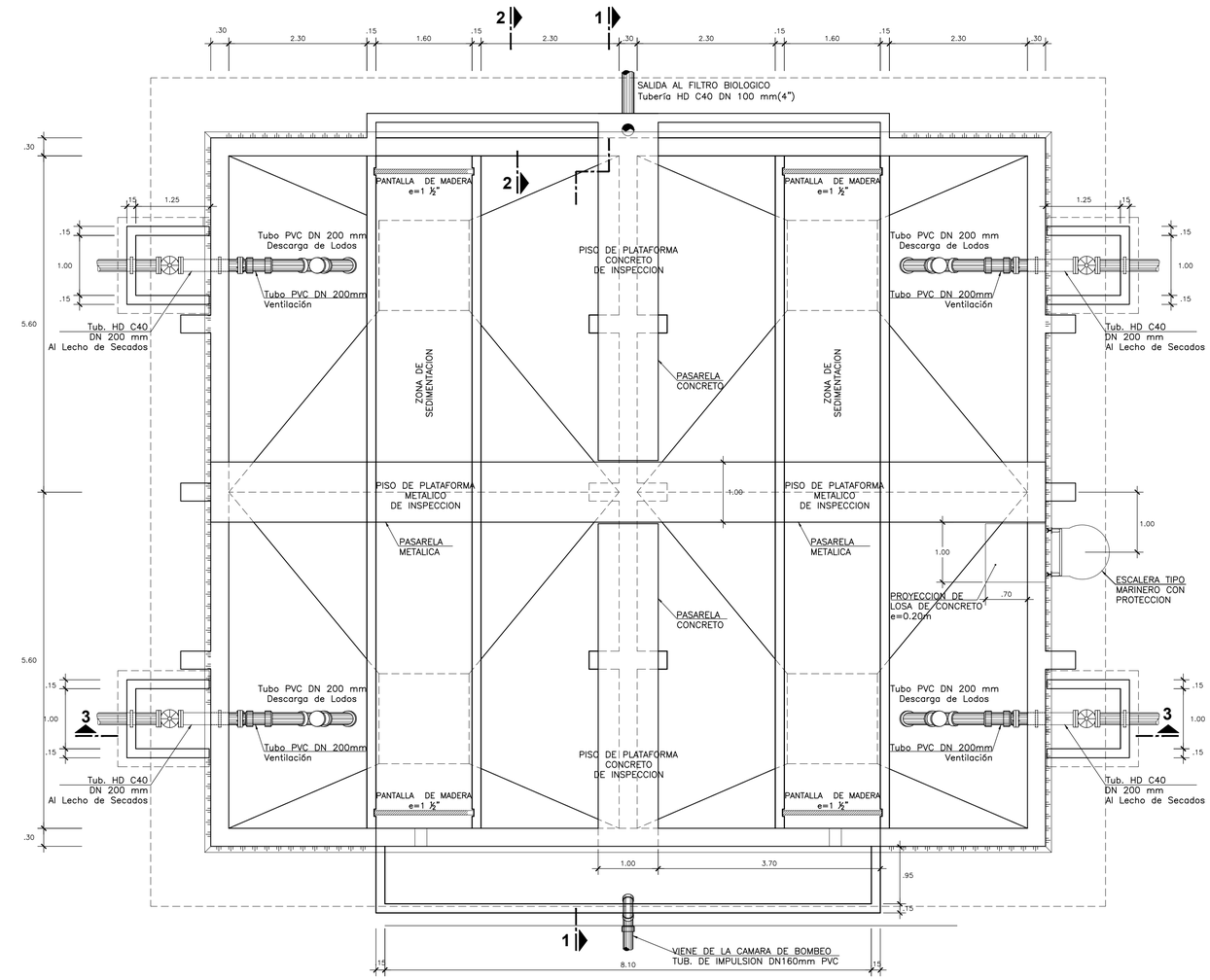
BACHILLER: *JARA SANCHEZ, EDDIE*

TOPOGRAFÍA:	CAD:	ESCALA:	FECHA:
J.S.E.	J.S.E.	INDICADA	SEPTIEMBRE 2018

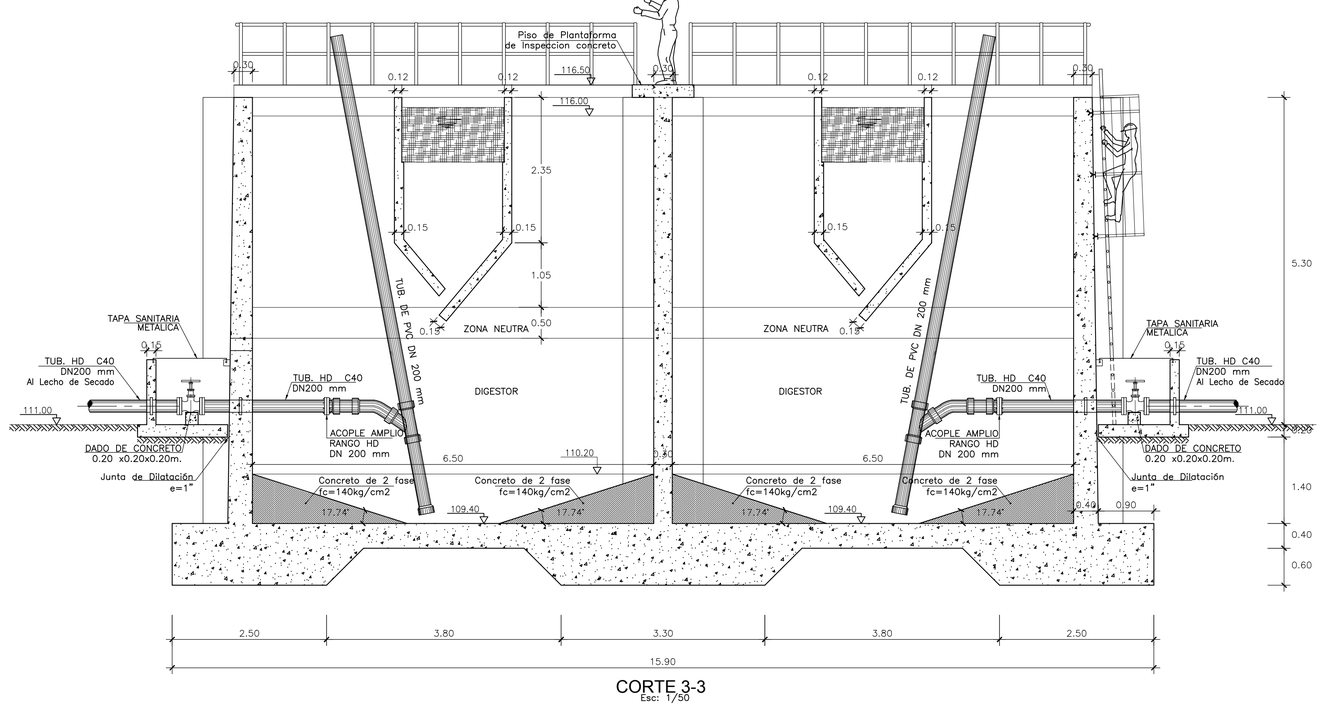
LAMINA N°: **PTAR 03**



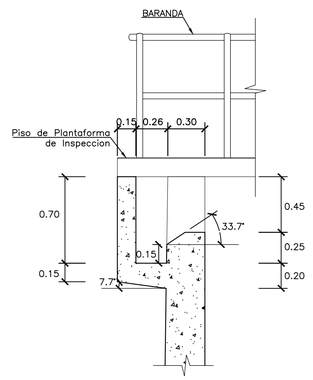
CORTE 1–1
Esc: 1/50



PLANTA – TANQUE IMHOFF
Esc: 1/50



CORTE 3-3
Esc: 1/50



CORTE 2–2
Esc: 1/25

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

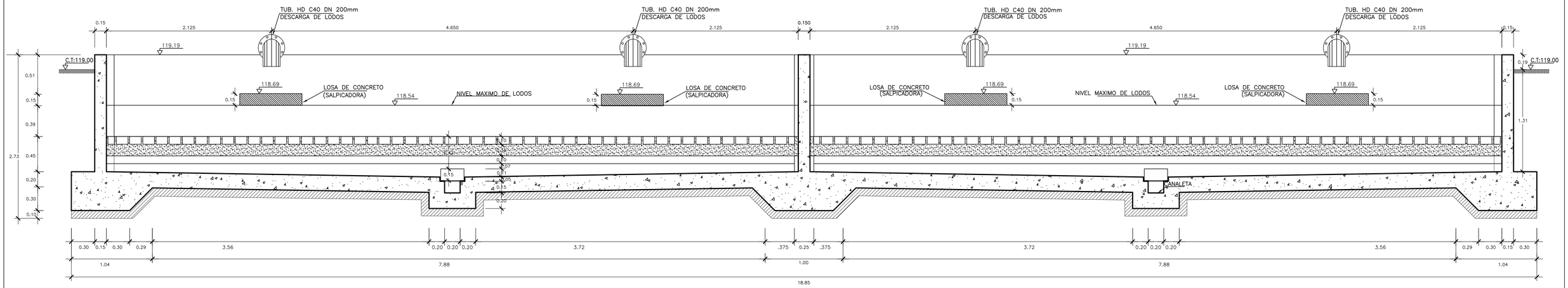
PLANO:
TANQUE IMHOFF - HIDRAULICA
PLANTA Y CORTES

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M.C - V.S.I - J.C - S.R
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

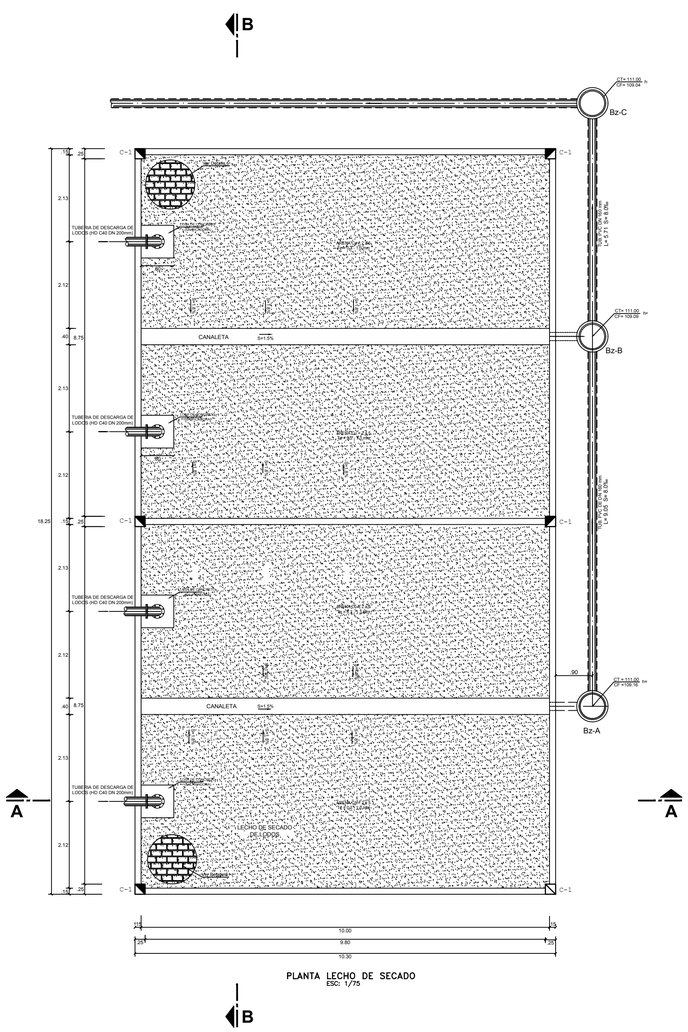
ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN
BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E.
CAD: J.S.E.
ESCALA: INDICADA
FECHA: SEPTIEMBRE 2018

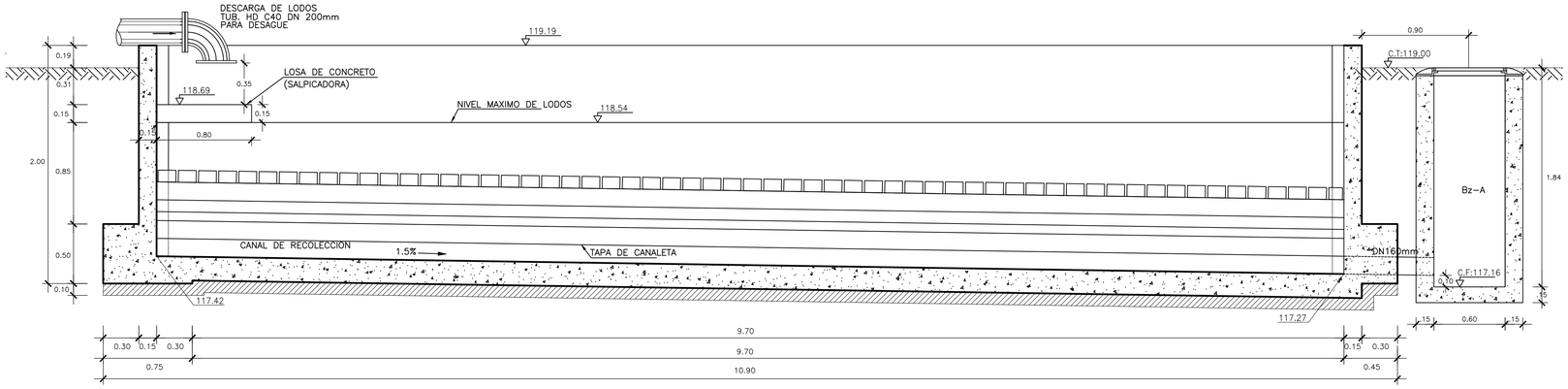
LAMINA N°: PTAR 04



CORTE B–B
ESC: 1/25



PLANTA LECHO DE SECADO
ESC: 1/75



CORTE A–A
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.– LADRILLO DE CEMENTO – LADRILLOS DE CEMENTO TIPO KIN KON DE 15x10x24 2.– ARENA (MATERIALGRANULAR) – ARENA TAMAÑO MEDIO (Te) 0.3 – 1.3 MM, Cu= 2 a 5, e = 0.15m. – GRAVA TAMAÑO MEDIO 1/6" – 1", e= 010 m. – GRAVA TAMAÑO MEDIO 1" – 2", e = 0.10 m. MATERIAL DE PROCEDENCIA CUARZOSA O SIMILAR, SOLIDA 3.– TARRAJEO (REVOQUES) – EN INTERIORES : MORTERO C:A 1:2 CON IMPERMEABILIZANTE – EN EXTERIORES : MORTERO C:A 1:3.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:
LECHO DE SECADO - HIDRAULICA
PLANTA Y DETALLES

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : **M.C - V.S.I - J.C - S.R**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

ASESOR: ***ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN***

BACHILLER: ***JARA SANCHEZ, EDDIE***

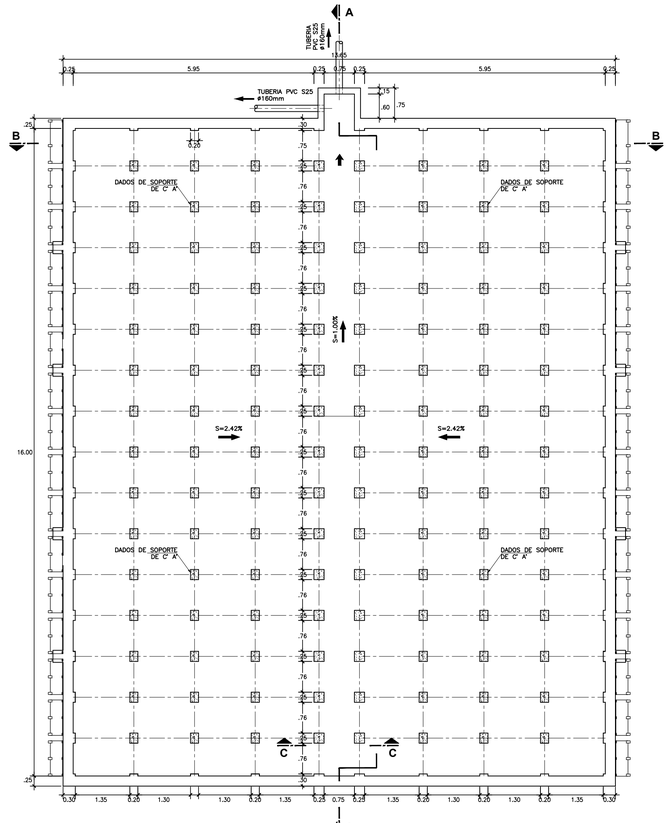
TOPOGRAFÍA: ***J.S.E.***

CAD: ***J.S.E.***

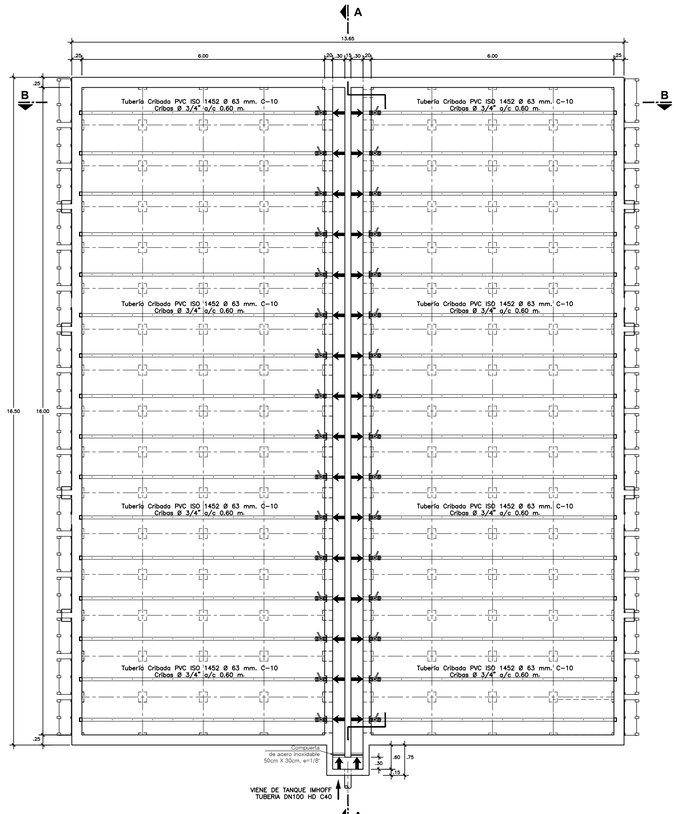
ESCALA: ***INDICADA***

FECHA: ***SEPTIEMBRE 2018***

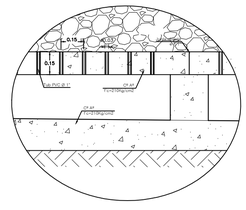
LAMINA N°:
PTAR 05



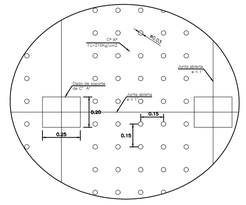
PLANTA (VISTA FONDO)
Esc: 1/75



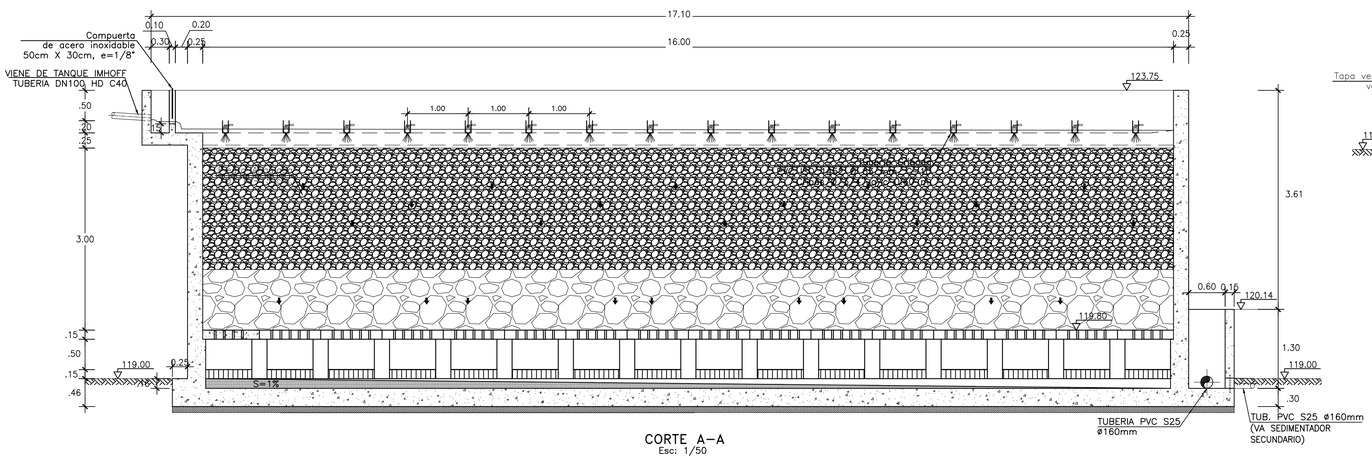
PLANTA (VISTA SUPERIOR)
Esc: 1/75



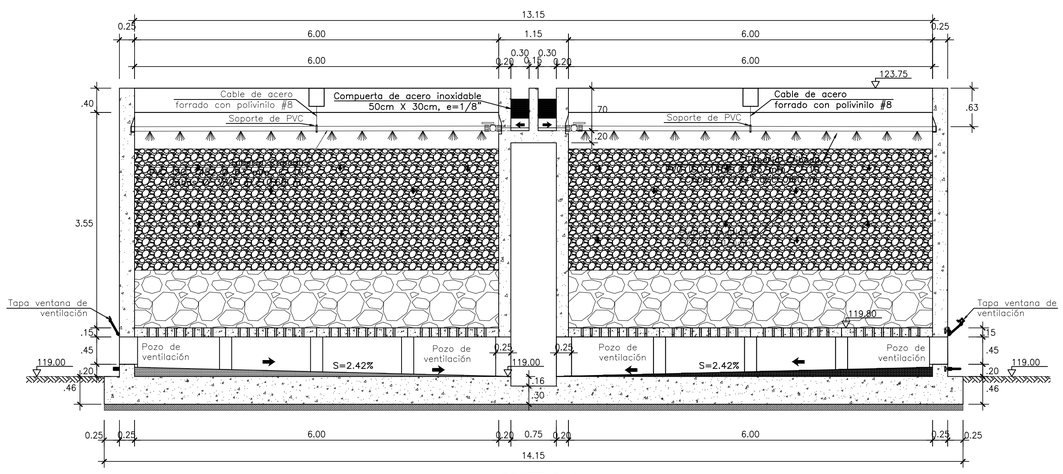
DETALLE DE LECHO DE SOPORTE
Esc: 1/20



DETALLE PLANTA DE LECHO DE SOPORTE
DETALLE : 2
Esc: 1/20



CORTE A–A
Esc: 1/50



CORTE B–B
Esc: 1/50

UPRIT	**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: **FILTRO PERCOLADOR - HIDRAULICA PLANTA**

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M.C - V.S.I - J.C - S.R
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

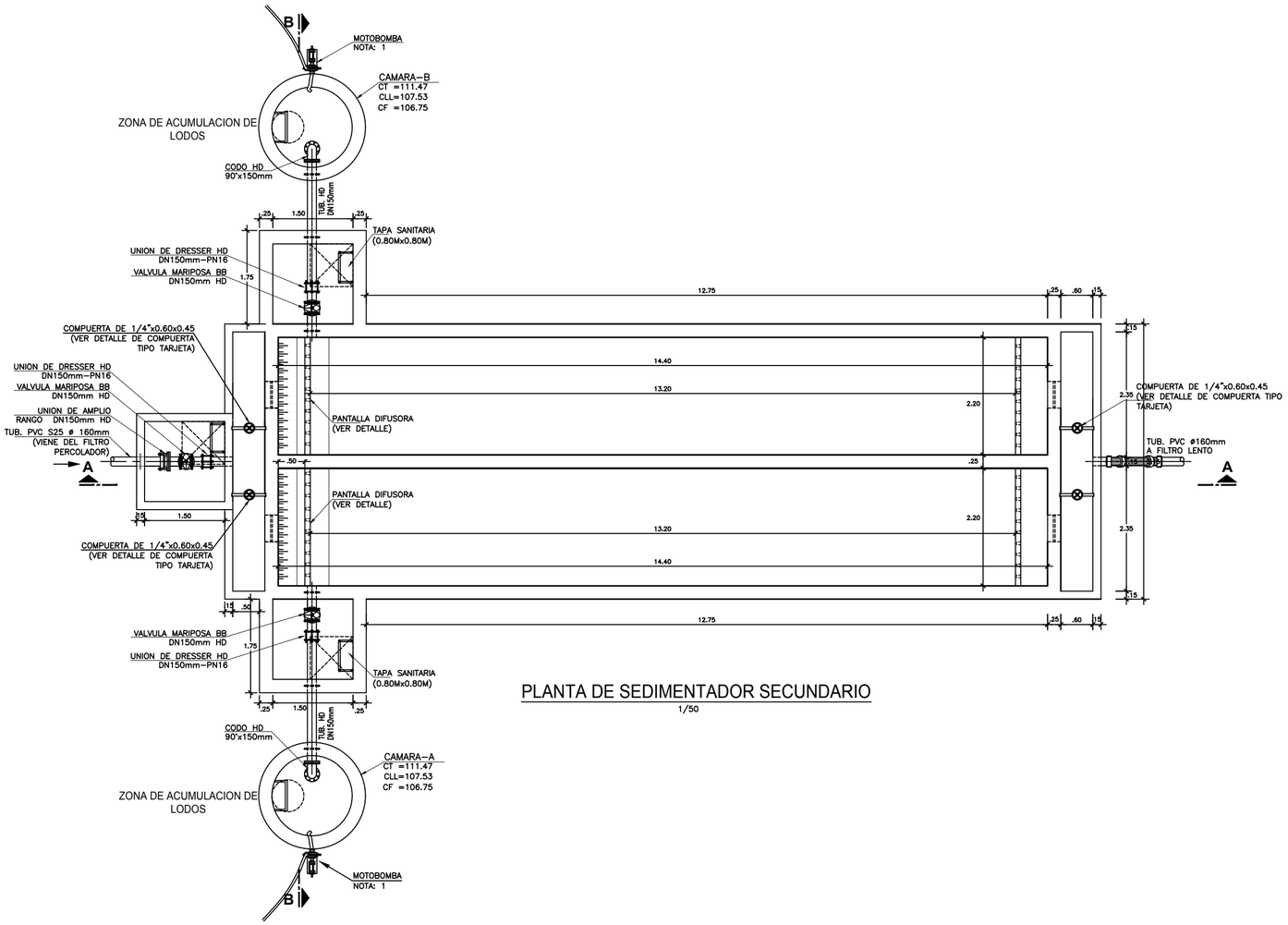
ASESOR: ING.ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

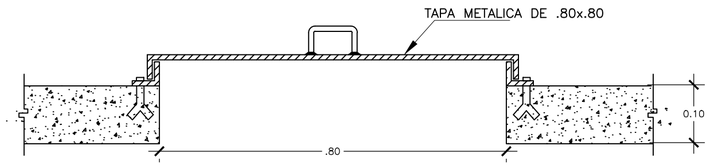
TOPOGRAFÍA: J.S.E. | *CAD:* J.S.E.

ESCALA: INDICADA | *FECHA:* SEPTIEMBRE 2018

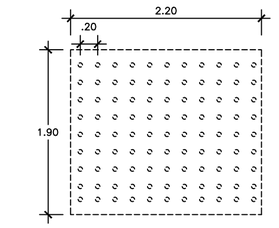
LAMINA N°: **PTAR 06**



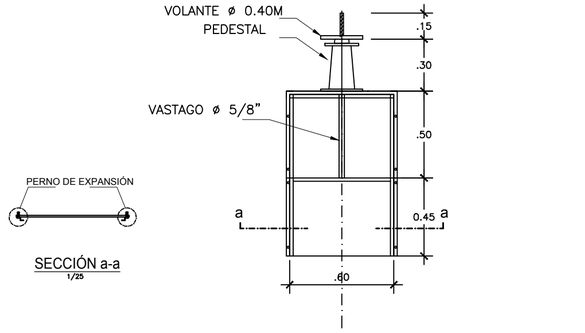
PLANTA DE SEDIMENTADOR SECUNDARIO
1/50



CORTE DE TAPA DE PLANCHA ESTRIADA e=1/8"
1/10

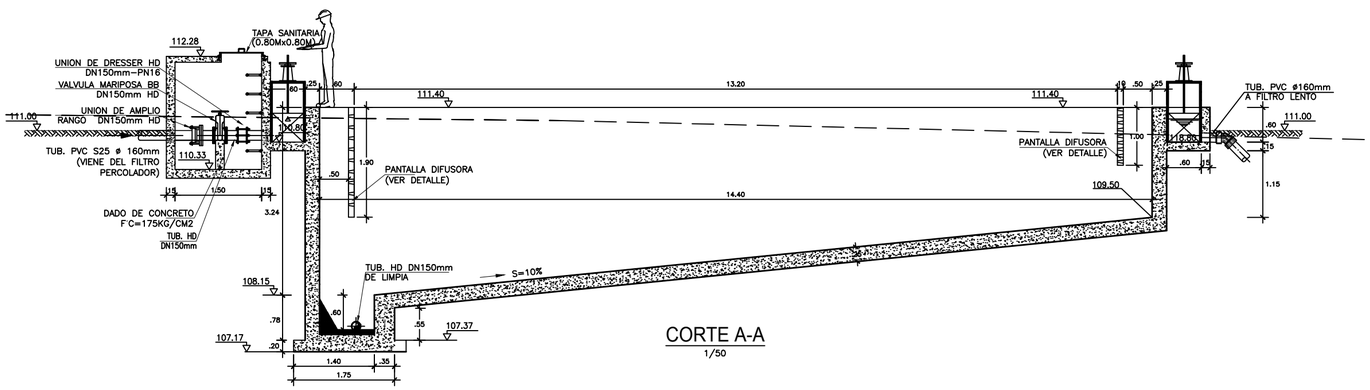


PARED DIFUSORA: DETALLE DE ORIFICIOS
1/50



SECCIÓN a-a
1/25

DETALLE: COMPUERTA TIPO TARJETA - PERFIL
1/25



CORTE A-A
1/50

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:
"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO: SEDIMIENTO SECUNDARIO - HIDRAULICA PLANTA Y CORTES

UBICACIÓN:
LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN

BACHILLER: JARA SANCHEZ, EDDIE

TOPOGRAFÍA: J.S.E.

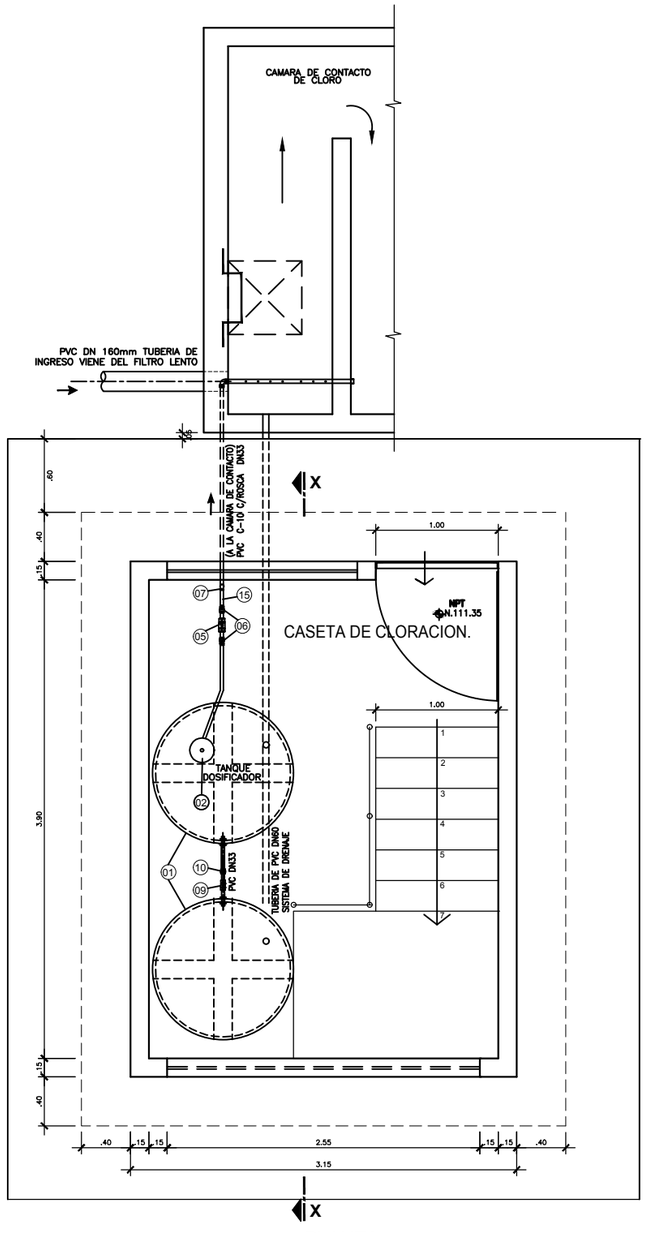
CAD: J.S.E.

ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2018

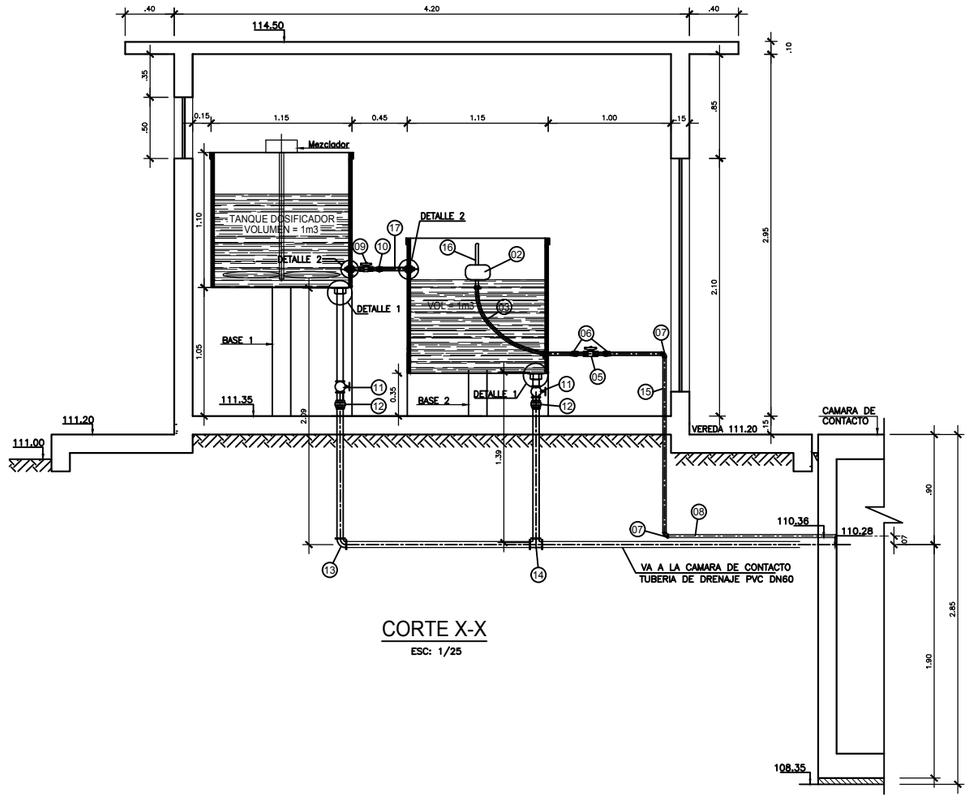
LAMINA N°: PTAR 07

LISTA DE MATERIALES		
ITEM	DESCRIPCION	CANT
01	TANQUE PVC PERDURIT DE 1m³ DE CAPACIDAD	2
02	FLOTADOR DE BOYA MARINERA D=0.2m h=0.12m	1
03	MANGUERA FLEXIBLE DE JEBE DN33	1
04	ABRAZADERA METALICA INOXIDABLE DN33	2
05	LLAVE DE PASO PVC C/ROSCA DN33	1
06	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC DN33	2
07	CODO 90° PVC C/ROSCA DN33	2
08	TUBERIA PVC C/ROSCA C-10 DN33	5 m
09	VALVULA DE PASO PVC C/ROSCA DN33	1
10	UNION UNIVERSAL PVC C/ROSCA DN33	1
11	VALVULA COMPUERTA DN50	2
12	UNION UNIVERSAL PVC ROSCADO DN60	2
13	CODO 90° PVC ROSCADO DN60	1
14	TEE PVC ROSCADA DN60x60	1
15	TUBERIA PVC C/ROSCA C-10 DN33	6 m
16	TUBERIA PVC S/P C-10 DN21	0.35 m
17	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DN33	0.5 m



PLANTA

ESC: 1/25



CORTE X-X

ESC: 1/25

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:

CASETA DE CLORACIÓN - HIDRAULICA
PLANTA Y CORTES

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : **M. CASTILLA**
DISTRITO : **GUADALUPE**
PROVINCIA : **PACASMAYO**
REGIÓN : **LA LIBERTAD**

ASESOR: ***ING. ENRIQUE DURAND BAZÁN***

BACHILLER: ***JARA SANCHEZ, EDDIE***

TOPOGRAFÍA: ***J.S.E.***

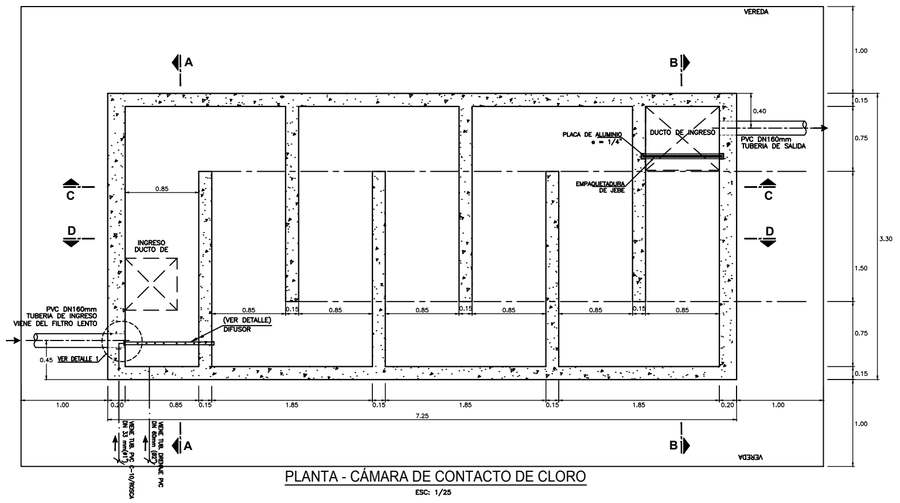
CAD: ***J.S.E.***

ESCALA: ***INDICADA***

FECHA: **OCTUBRE 2018**

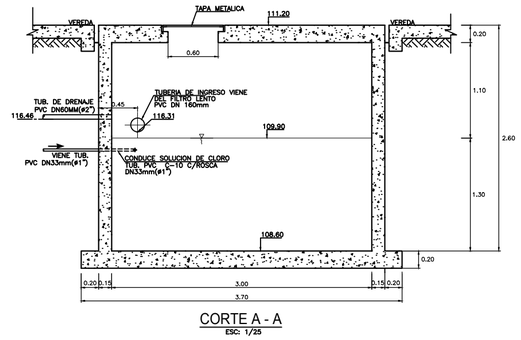
LAMINA N°:

PTAR 08



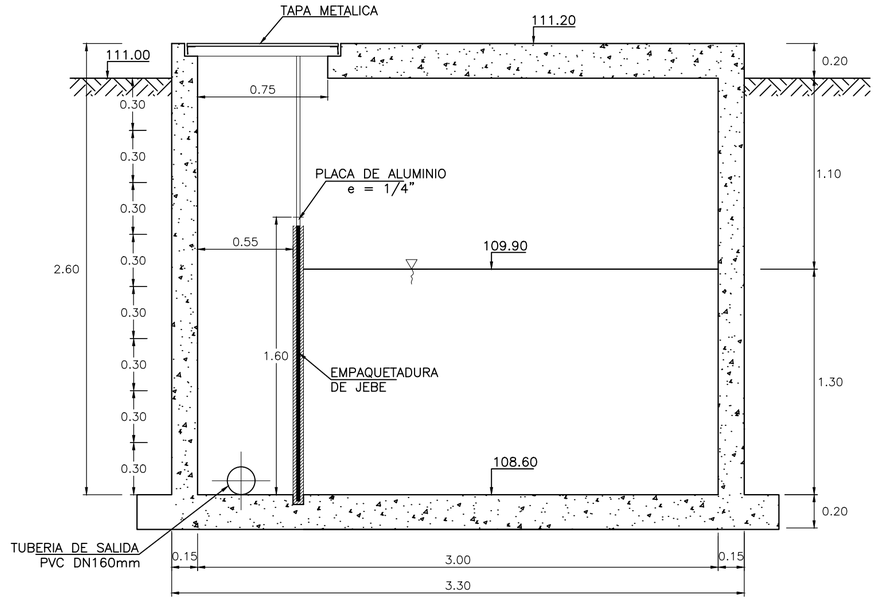
PLANTA - CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO

ESC: 1/25



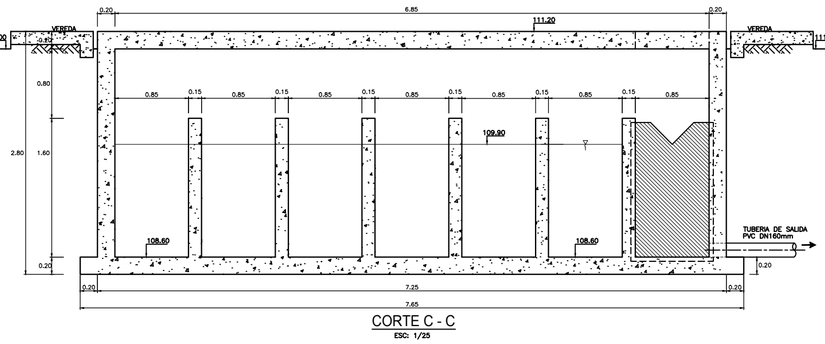
CORTE A - A

ESC: 1/25



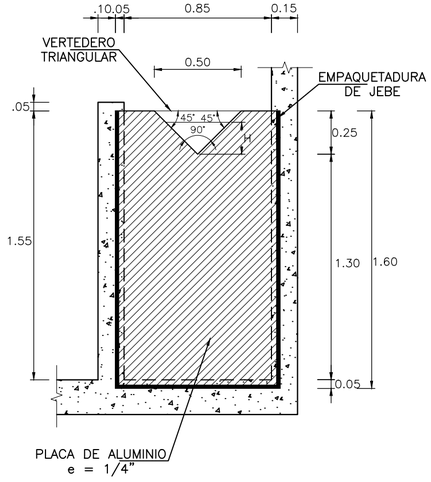
CORTE B - B

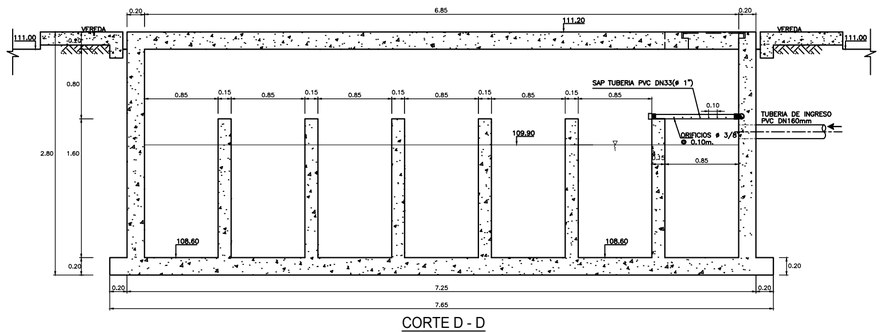
ESC: 1/25



CORTE C - C

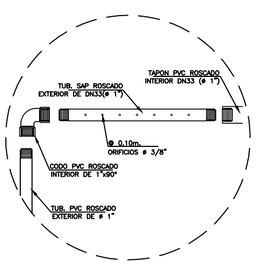
ESC: 1/25





CORTE D - D

ESC: 1/25



DETALLE 1

ESC: S/E

VERTEDERO TIANGULAR PARED DELGADA Y LISA FORMULA DE THOMSON Q =1.4H 5/2		
ALTURA (H)		CAUDAL (Q)
(m)	(cm)	(l/s)
0.03	3	0.22
0.04	4	0.45
0.05	5	0.78
0.06	6	1.23
0.07	7	1.81
0.08	8	2.53
0.09	9	3.40
0.10	10	4.43
0.11	11	5.62
0.12	12	6.98
0.13	13	8.53
0.14	14	10.27
0.15	15	12.20
0.16	16	14.34
0.17	17	16.68
0.18	18	19.24
0.19	19	22.03
0.20	20	25.04

* Q es el caudal en m ^{3}/s
H es la carga en m.

Fuente: MANUAL DE HIDRAULICA, J.M. de azevedo, Guillermo Costa A. Edicion 1973, Sao Paulo, Brasil

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO DE TESIS:

"ALTERNATIVAS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, SAN ISIDRO, SAN RAMON Y JORGE CHÁVEZ DISTRITO DE GUADALUPE - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"

PLANO:

CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO - HIDRAULICA PLANTA Y CORTES

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : M. CASTILLA
DISTRITO : GUADALUPE
PROVINCIA : PACASMAYO
REGIÓN : LA LIBERTAD

ASESOR: *ING.ENRIQUE DURAND BAZÁN*

BACHILLER: *JARA SANCHEZ, EDDIE*

LAMINA N°: **PTAR 09**

TOPOGRAFÍA: *J.S.E.* | CAD: *J.S.E.* | ESCALA: *INDICADA* | FECHA: OCTUBRE 2018