



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del saneamiento básico rural del caserío Santa Rosa y anexo
El Naranjo, distrito de Cañaris, Lambayeque.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

García Calvay, Máximo Martín (ORCID:0000-0003-4002-662X)

ASESOR:

Mg.Llatas Villanueva, Fernando Demetrio (ORCID:0000-0001-5718-948X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento.

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico con mucho cariño e inmenso amor a mi madre que siempre está en mi recuerdo como aquella persona que es de un ejemplo de superación en este cambiante mundo que vivimos.

A mi padre con mucho respeto, quien inculcó valores y principios humanos hacia mí persona.

A mi hijo y compañera de vida con mucho amor y cariño respectivamente, quienes han sacrificado momentos importantes de familia para que uno pueda tener éxito en esta etapa profesional.

Y, por último, pero no menos importante a mis familiares, amigos, amigas y compañeros de trabajo que han estado en momentos importantes para su apoyo en este proyecto personal.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios que me ha dado la vida, fortaleza y el espíritu para seguir en momentos difíciles que se presentaron en algunos días del plazo que ha durado este proyecto personal.

A mis padres, hermanos, sobrina, hijo y compañera de vida, quienes en su momento y hasta la fecha pudieron y pueden brindar el apoyo necesario y respectivo para poder asumir y cumplir el desarrollo de esta presente Tesis.

A la Universidad Cesar Vallejo, así como a su plana docente de profesionales que han podido servir de apoyo en el desarrollo de mis estudios y en la buena formación profesional de mi persona.

Para finalizar, agradezco a los compañeros de estudios, asesor de tesis y amistades que pudieron en su momento aportar las ganas de seguir con firmeza la culminación de la carrera profesional elegida por uno.

Índice de contenidos

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1 Tipo y diseño de la investigación.....	9
3.2 Variables y operacionalización.....	9
3.3 Población y muestra.....	10
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	10
Técnicas de recolección de datos:.....	10
3.5 Procedimientos.....	11
Primera Fase.....	11
Segunda Fase.....	11
Tercera Fase.....	11
Cuarta Fase.....	11
3.6 Métodos de análisis de datos.....	12
3.7 Aspectos éticos.....	12
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN.....	18
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS.....	26
ANEXOS.....	31

Índice de Tablas.

TABLA 1 RESUMEN DEL ESTADO SITUACIONAL DE LOS SISTEMAS.....	13
TABLA 2. CUADRO DE BMS.....	14
TABLA 3. UBICACIÓN DE CALICATAS	14
TABLA 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE MUESTRAS.....	15
TABLA 5. CAPACIDAD PORTANTE	16
TABLA 6. RESUMEN DE LOS TESTS DE PERCOLACIÓN	16
TABLA 7. RESUMEN DEL CRONOGRAMA VALORIZADO PROGRAMADO DEL PROYECTO.....	18
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DE TERENOS SEGÚN SUS PEN DIENTES.....	20

Índice de Gráficos y Figuras.

FIGURA 1. CAUDAL DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS	21
FIGURA 2. CALSIFICACIÓN DE TERRENOS SEGÚN TIEMPO DE INFILTRACIÓN DE AGUA	21

RESUMEN.

El desarrollo de la presente tesis ha sido elaborado con el objetivo de poder diseñar un sistema adecuado de saneamiento básico rural para el caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo. Para ello se ha tomado en cuenta la “Guía de orientación para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de saneamiento” y el Reglamento Nacional de edificaciones (normas OS10, OS50, IS 010, IS 020).

A lo largo del terreno se encontró una topografía accidentada, con un suelo limo arcilloso y una fuente de agua de quebrada que puede ser consumida con su debido tratamiento primario.

Los componentes que se han considerado fueron una captación, una planta de tratamiento de agua potable (sedimentador, pre filtro y filtro), línea de conducción (3,528.00 m), un reservorio de 5 m³, así como dos líneas principales de distribución una de 650m lineales que es la que abastece al sector El Naranjo y otra de 2,740.00 m lineales que abastecen al caserío de Santa Rosa, dicha línea se divide en 05 sub ejes, los cuales son de 3, 667.00m, 1, 085.00m, 260.00m, 62.0m y 80.00m respectivamente, con 51 conexiones domiciliarias de agua y cada vivienda con su unidad básica de saneamiento conectados a zanjas de infiltración.

Palabras Claves: Agua potable, Unidades básica de saneamiento (UBS), Topografía, presión y caudal.

ABSTRACT.

The development of this thesis has been prepared with the aim of being able to design an adequate rural basic sanitation system for the Santa Rosa and El Naranjo annex. For this purpose, the "Guide for the preparation of technical files for sanitation projects" and the National Building Regulations (OS10, OS50, IS 010, IS 020).

Have been taken into account. Along the terrain, a rugged topography was found, with a clayey silt soil and a stream water source that can be consumed with its due primary treatment.

The components that were considered were a catchment, a drinking water treatment plant (settler, pre-filter and filter), a conduction line (3,528.00 m), a 5 m³ reservoir, as well as two main distribution lines, one of 650 linear meters. which is the one that supplies the El Naranjo sector and another of 2,740.00 linear meters that supply the Santa Rosa farmhouse, this line is divided into 05 sub axes, which are 3, 667.00m, 1, 085.00m, 260.00m, 62.0 m and 80.00m respectively, with 51 household water connections and each house with its basic sanitation unit connected to infiltration ditches.

Keywords: Drinking water, Basic sanitation units (UBS), Topography, pressure and flow.

I. INTRODUCCIÓN

El saneamiento básico rural es el desarrollo sostenible de un centro poblado o caserío tanto en lo social como en lo económico del mismo. Cabe destacar que años atrás este problema ha sido tomando en cuenta por la mayoría de los países del mundo, solo viéndose desplazado en este año 2020, debido a la pandemia generado a principios de este año.

“En la actualidad 2.3 billones de personas no disponen de instalaciones básicas de saneamiento, como baños o letrinas. Según el programa de conjunto OMS /UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, a menos 1800 millones de personas en todo el mundo beben agua que no está protegida contra la contaminación de las heces. Un número aún mayor bebe agua que se distribuye a través de sistemas vulnerables a la contaminación”. (Naciones , 2018 pág. 1)

El Gobierno para enfatizar el compromiso de dar un adecuado servicio del consumo de agua potable y un buen saneamiento rural, creó el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), que busca mejorar el acceso de la población del ámbito rural a servicios de agua y saneamiento de calidad y sostenibles; y así mismo dar solución a largo plazo a los indicadores a nivel nacional en el ámbito rural realizadas por la Encuesta Nacional de Hogares en el cual nos indica que:

“De cada 100 hogares solo 16 cuentan con el servicio de saneamiento, de cada 100 hogares solo una tiene acceso al servicio de agua segura o potable y que de cada 100 hogares solo 60 tienen acceso al consumo de un agua entubada no tratada”. (PNSR, 2014 pág. 2),

El caserío de Santa Rosa en la actualidad cuenta con una población de 126 habitantes aproximadamente en conjunto, con una densidad de 5 habitantes por vivienda aproximadamente, en el caso del anexo El Naranjo, este posee 48 habitantes, los cuales carecen de un servicio saneamiento básico rural. Solo el caserío de Santa Rosa se abastece con un sistema de agua entubada por gravedad sin tratamiento y en un muy mal estado de conservación, la captación

se encuentra en un estado casi deplorable, con una línea de conducción la cual lleva el agua a través de tuberías a la intemperie de 1 ½” hacia el reservorio, para luego dotar de agua no apta para el consumo humano a las viviendas de este caserío. En el caso del anexo El Naranjo, este no posee ningún sistema de agua o alcantarillado, es decir no tienen conexiones domiciliarias de agua por lo que generan un riesgo en la salud de la población total de estos dos sectores.

A su vez las viviendas que conforman el caserío y anexo en estudio, no cuentan con un sistema de alcantarillado o letrinas adecuadas, usando pozos para evacuar sus desechos o en algunos casos evacuando sus desechos a la intemperie generando una contaminación ambiental cerca a sus viviendas.

Es por ello que los pobladores del caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo del distrito Cañaris, provincia de Ferreñafe y departamento de Lambayeque, se ve afectado por el riesgo al incremento de enfermedades estomacales e intestinales provocados por el uso de agua no apta para el consumo humano, siendo esto resultado de que su sistema de agua potable tiene muchas deficiencias. En la actualidad debido a la epidemia del COVID-19 que se viene dando a nivel mundial, una de las prácticas de higiene para evitar el contagio es el lavado de manos y al no tener el líquido elemental para esta práctica, esta población se vuelve más vulnerable al posible contagio de este mal que ya se encuentra en este distrito.

Basado a los párrafos anteriores se puede decir que el problema central es: **“Cuál sería el diseño favorable del saneamiento básico rural para el caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo”**, para este proyecto de investigación.

Para poder dar solución al problema se justifica técnicamente la construcción un sistema nuevo y eficiente conforme a las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE, S -10 de Saneamiento, el cual debe garantizar el beneficio a 51 viviendas (174 habitantes), quienes mejorarán su calidad de vida. Este proyecto se hará llegar como una propuesta Técnica a la Municipalidad Distrital de Cañaris, para que lo adecue

a los instructivos que manejan su área técnica y seguidamente gestionar el financiamiento correspondiente.

En cuanto a la justificación socio económica se debe priorizar a que esta población cuente con todos los servicios básicos indispensables en las mejores condiciones de funcionamiento, ya que se trata de proteger a la población, disminuyendo la vulnerabilidad a las enfermedades infecciosas, y a la vez mejorando la calidad de vida de los habitantes ayudando al desarrollo integral del caserío.

Con respecto a la justificación ambiental, es necesario proponer un diseño técnico para la disposición final de las excretas de los pobladores de cada vivienda, esto para evitar que sus necesidades biológicas lo hagan a la intemperie causando de esa manera una contaminación ambiental cerca de cada vivienda que constituye los caseríos en estudio.

En cuanto al objetivo general se plantea:

Un Diseño de un Sistema de Saneamiento Rural para el caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo del distrito de Cañarís, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

Y específicamente se ha propuesto lo siguiente:

Elaborar un informe sobre el diagnóstico situacional del sistema de agua entubada del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo.

Elaborar un informe Topográfico.

Elaborar un informe de análisis de suelos de las zonas del proyecto.

Elaborar un informe de calidad de la fuente de agua del sistema proyectado.

Elaborar un informe de impacto ambiental que se puede generar en la etapa de ejecución de este proyecto.

Elaborar los presupuestos y cronograma de ejecución del proyecto.

La hipótesis implícita, debido a que el estudio es un proyecto de investigación descriptiva, lo cual nos genera una sola variable de estudio y se evidenciará con los resultados que generará el propio estudio de investigación.

II. MARCO TEÓRICO

Para Alvarado (2013 pág. 13), “en su proyecto denominada Estudios y diseño del sistema de agua potable en el barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzamana, toma como un valor agregado el plan de operación y mantenimiento de este sistema, así como en los pagos adecuados dichas operaciones mencionadas anteriormente para la sostenibilidad adecuada del sistema a lo largo del periodo de vida del proyecto”. Por lo que según lo visto en el diagnóstico del sistema de este proyecto uno de los posibles deterioros de su sistema de agua ha sido la no adecuada operación y mantenimiento de su sistema, por lo que esta tesis nos servirá para poder implementar un plan bien definido y organizado de mantenimiento y operación del sistema en su etapa final de su construcción”.

Para Carmona (2012 pág. 9), “en su Tesis denominada Criterios para el diseño de sectores en redes de agua potable, nos da una perspectiva de como tener un criterio para zonificar circuitos de redes que forman un sistema de agua potable en su localidad, cabe señalar que los criterios se asemejan a los tomados en el Perú a través de la Guía de Opciones Técnicas para abastecimiento de Agua Potable que el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, es por ello que esta tesis también nos ha servido para poder comparar y tomar referencias para nuestro proyecto de investigación”. Este proyecto nos servirá para poder seleccionar el tipo de sistema de red de agua, ya sea abierta o cerrada según las características de la zona de este estudio, el cual se asemeja mucho a la zona de la tesis antes mencionada”.

Para Gutiérrez y Vásquez (2017 pág. 2), “en su proyecto nos dan una propuesta de implementar una red de alcantarillado sanitario de aguas sedimentadas con tanques sépticos, y posteriormente para devolver un efluente que cumpla los parámetros de calidad, plantea un reactor anaeróbico de flujo ascendente y un humedal artificial como tratamientos primario y secundario respectivamente”.

Para Ledesma (2018 pág. 8), “en su tesis denominada Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad, nos detalla tres deficiencias del servicio de agua potable de los diferentes sectores y caseríos en estudio, por la falta de agua, presión insuficiente por defectuosa constitución del sistema y diámetro insuficiente para conducir y distribuir la cantidad de agua necesaria, esto problemas se repite en el caso de nuestro proyecto de investigación, por lo que se tomara en cuenta los criterios técnicos tomados para la verificación de presiones y especificaciones técnicas de los materiales que van a participar en la ejecución del proyecto”.

Para Granados y Marrufo (2018 pág. 11), “nos da a conocer que en su tesis denominada Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento rural del caserío El Triunfo, Mesones Muro, Ferreñafe, Lambayeque – 2019, solo un 40% de los pobladores tienen un servicio de agua entubada y su metodología para el diseño del agua potable ha sido elaborada íntegramente de acuerdo a necesidades funcionales especificadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones y otros reglamentos vigentes, siendo esta la base primordial para poder adaptar la realidad de ese sistema analizado, al sistema del proyecto de investigación que estamos realizando.

Para Sandoval (2018 pág. 9) ” nos da a conocer que en su tesis denominada Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, ha realizado la recolección de datos a través de fichas y formatos de encuestas así como la evaluación en el lugar su sistema de agua potable de 140 familias beneficiarias, el cual obtiene su oferta del caudal que después lo compara con el caudal de demanda, con el cual realiza las diferentes diseños de un sistema ramificado de agua potable. También le da énfasis en el tema de saneamiento a las letrinas con arrastre hidráulico, el cual se ha tomado en cuenta para este estudio.

Para Machado (2018 pág. 12)” en esta tesis denominada Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura, diseña un sistema de agua potable abierto por gravedad, verificando dicho diseño mediante el simulador del software WaterCad, por lo que para este se tomara en cuenta el software antes mencionado para verificar el comportamiento de presiones a lo largo de todo el sistema proyectado.

En este trabajo de investigación también se ha tenido en cuenta como referencias teóricas al:

Reglamento Nacional de Edificaciones, vigente en este año, “Norma OS.010, el cual nos da los criterios a tener en cuenta para el diseño de una captación de aguas de un manantial, línea de conducción (en este caso la fórmula de Hazen y Williams), distribución y nos da parámetros para los requisitos mínimos que se deben tener en cuenta para la consideración de estructuras o accesorios como válvulas de aire y de purga. Siempre orientados a su fácil operación y mantenimiento de estos componentes.

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – DS N° 031-2010-SA. (Entro en vigencia en el año del 2011). Aquí se debe tener en cuenta las condiciones principales para la adecuada gestión de agua de calidad apta para el consumo, con el propósito de certificar su inocuidad y de tal manera que se prevenga los riesgos de contaminación. Con el cual se estará protegiendo la salud y bienestar de los pobladores beneficiarios del proyecto de investigación.

Guía de Opciones Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento para Centros del Ámbito Rural. Publicación del Programa de Saneamiento Rural (PNSR- 2014), vigente para este año. En donde contiene información específica de las distintas opciones técnicas para el abastecimiento de agua potable y saneamiento en los Centros Poblados del ámbito rural. Esta guía me brindó lineamientos específicos que debemos de

respetar para la elaboración de expedientes técnicos en proyecto de saneamiento rural. Actualmente esta guía está siendo utilizada para la elaboración de expedientes técnicos para su debida ejecución.

Manual de Administración, Operación y Mantenimiento de Servicios de Agua y Saneamiento (PNSR -2014), se rescata las indicaciones para el mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, como: la clorificación del agua en el reservorio, la puesta en marcha de la línea de conducción y la red de distribución, así como el mantenimiento de cámaras rompe presión y válvulas tanto de purga como de aire.

Guía del Programa Integral de Saneamiento y Agua Rural PE- I1226, marco de Gestión Ambiental y social (MGAS). Esta publicación es una guía que consiste en un conjunto de metodologías, procedimientos y medidas para facilitar una adecuada gestión ambiental y social, incluyendo el manejo de los riesgos y eventuales impactos ambientales y sociales asociados a las obras del Programa Integral de Saneamiento y Agua Rural (PIASAR I).

Unidades Básicas de Saneamiento (UBS). Estructura en la cual se fermentan excretas y se obtiene un gas llamado Biogás, este es un buen fertilizante que se puede utilizar en la agricultura, también este gas puede utilizarse para cocinar u otros. (Guía para la formulación de proyectos de saneamiento básico).

Expediente técnico Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del caserío de Quipayuc, distrito de Querocotillo - Cutervo – Cajamarca, ejecutado en el año 2015, en el cual nos proporciona un sistema de circuito abierto que ha sido ejecutado para ciento ochenta viviendas, con un sistema de alcantarillado y letrinas con arrastre hidráulico, del cual solo nos enfocaremos en el sistema de agua potable ya que se asemeja a las pendientes de terreno de este proyecto de investigación.

Mecánica de Fluidos de Frank M. White – Quinta edición. Este libro nos dio los parámetros en tema de presiones y pérdidas de carga que se genera en los accesorios de un sistema de agua potable tales como válvulas abiertas, codos y tees, así como también nos da un panorama claro de las características de tuberías en serie.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental por lo que se está siguiendo una planificación compendiada en hacer un diagnóstico del sistema, es decir constatar a través de un recorrido el estado actual de todo su sistema de abastecimiento de agua; para luego analizar libros, tesis o proyectos de investigación similares para seguidamente proponer un diseño optimo que se adecue a las normas técnicas vigentes del Reglamento Nacional de Edificación en lo que respecta al área de saneamiento rural.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable

Debido al estudio que es descriptivo, existe solo una variable independiente que en este caso es el diseño de saneamiento básico rural para el caserío de Santa Rosa y el anexo de El Naranjo.

Operacionalización.

Esta debe ser determinado por el tiempo menor de vida útil de las estructuras o elementos que los integre, además de considerar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo según la Norma OS.100-2006, aún vigente para sistemas de saneamiento básico rural.

3.3 Población y muestra

Para este estudio la población y muestra vendría a ser el Sistema de saneamiento básico rural óptimo y eficaz.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

- Técnicas de recolección de datos:

Observación No experimental

Para el análisis técnico se realizó un recorrido a lo largo de todo el sistema de agua de la localidad, analizando cada estructura y viendo los problemas que se presentan a lo largo de la línea de conducción, aducción, distribución y conexiones domiciliarias.

En el recorrido se pudo detectar que el problema radica en todo el tramo de la línea de conducción, esto debido a que su reservorio presenta deficiencias estructurales (grietas debido a la antigüedad del concreto y sin sistema de cloración), también se observó que su línea de conducción que es de tubería de diámetro de 1 1/2" se encuentra fisuradas, con goteras en sus empalmes esto seguramente debido a la antigüedad (20 años) y a la clase que esta pertenece. Siguiendo con el recorrido se llegó a la captación la cual está en un estado deplorable, no cumpliendo su función adecuadamente para la que fue construida, constatándose que la calidad y cantidad de agua que llega a las viviendas que conforman el caserío de Santa Rosa es muy deficiente y en el caso del anexo El Naranjo, este no cuenta con ningún tipo de sistema de saneamiento básico rural.

Análisis de documentación

Las fuentes primarias han sido las obtenidas a través del área técnica municipal ATM, y las secundarias has sido a través de encuestas insitu.

- Validez de datos

La validez de datos has sido constatado por el Ing. De la Sub Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano y Rural.

- **Confiabilidad**

El grado de confiabilidad para este tipo de recolección de datos es del 95% de confiabilidad.

3.5 Procedimientos

Primera Fase

El procedimiento de recolección de datos al inicio fue de manera coordinada con la Sub Gerencia de Infraestructura de Desarrollo Urbano Rural (SGIDUR) de la Municipalidad distrital de Cañaris, en cuanto a la población beneficiaria y su estado operacional de su sistema de agua potable según sus fichas de información que maneja el área técnica municipal (ATM).

Segunda Fase

En esta fase es cuando se realiza la visita al campo para poder realizar una evaluación de los componentes que conforman el sistema de agua potable del caserío de Santa Rosa, así como observar la disposición final de sus excretas que realiza la población. Es en este periodo cuando el Jefe del área de SGIDUR nos comunica que el anexo El Naranjo debe ser considerado en este proyecto de investigación para que este proyecto sirva de base en un futuro expediente técnico de la entidad a la que representa.

Tercera Fase

La tercera fase está considerada cuando se ha estado presente en el levantamiento topográfico y a la vez la extracción de muestras de suelos para ser analizadas en el laboratorio. Se estuvo presente en ambos trabajos para poder verificar que los datos topográficos recolectados sean reales y que las muestras adquiridas no hayan sido adulteradas.

Cuarta Fase

Este periodo consta de la recolección de libros, tesis, proyectos de estudio y expedientes técnicos vía virtual ya que por motivos de cuarentena a nivel nacional es el único medio por la cual uno ha podido avanzar el estudio.

3.6 Métodos de análisis de Datos

Con los datos e información obtenida se puede diseñar el cálculo hidráulico de la línea de conducción en este caso con el método de Hazen - Williams, obteniendo también resultados con el método de la ecuación de Darcy Weisbach, decidiendo por el primer análisis, por ser esta más directa y válida en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el Título II. 3 (NORMA OS.10) 5.1.2. (TUBERIAS) literal "e". y para a las obras de arte (captación y reservorio) estas deben ser diseñadas con las normas técnicas de saneamiento del RNE, cumpliendo con los parámetros establecidos en ella y teniendo como guía el Manual de Construcción de Saneamiento del Ministerio de Vivienda y Construcción.

3.7 Aspectos éticos

La parte ética ha sido aplicada en toda esta etapa de la investigación, tomando este principio es que este proyecto está orientado al ámbito rural del Perú donde los pobladores de esos caseríos no tienen el beneficio al derecho del consumo de una agua potable óptimo, ayudando así dar un paso importante para el desarrollo integral de estos caseríos, siempre indicando que todos los datos recolectados en campo son información válida, confiable y de carácter confidencial solo para el este proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS

1. En cuanto al estado situacional de los sistemas, estos se encuentran en un estado deplorable desde la captación hasta la entrega en las viviendas (conexiones domiciliarias).

Tabla N°1. Resumen del estado situacional de los sistemas

Caserío/ Anexo	Sistema de agua	Sistema de Alcantarillado	Sistema de Letrinas
Santa Rosa	Captación y reservorio en mal estado Líneas de conducción y distribución expuestas al intemperie	Su planta de tratamiento no funciona y está en mal estado	
El Naranjo	No cuenta	No cuenta	En precaria situación de sus estructuras

Fuente: Elaborado por el tesista

2. Las viviendas usan letrinas de hoyo seco para su disposición final, los cuales se encuentran deterioradas por el paso del tiempo de su construcción.
3. El caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo tiene 47 viviendas y 02 locales estatales y 02 locales sociales, con una densidad poblacional de 3.70 habitantes/vivienda.
4. La tasa de crecimiento del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo es negativa -1.51%.
5. Se calculó una demanda total de agua del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo de 0.161 l/s.
6. El terreno topográfico en la mayoría de los tramos de estudio varía desde el 8.25% (conducción) hasta el 13.08% (distribución).

7. En el levantamiento topográfico se establecieron 12 BMs con 105 estaciones llegando a 2,270 puntos topográficos.

Tabla N°2. CUADRO DE BMS

Descripción	Norte	Este	Elevación
BM 1	9338131.69	666170.87	1848.28
BM 2	9338460.06	665769.52	1800.34
BM 3	9339033.03	665652.94	1739.69
BM 4	9339764.77	665528.32	1692.67
BM 5	9340097.27	665506.66	1678.82
BM 6	9340730.07	665249.89	1675.44
BM 7	9341211.30	665116.01	1671.71
BM 8	9341493.81	665065.06	1666.27
BM 9	9341931.63	664851.03	1657.47
BM 10	9342174.14	665073.67	1519.57
BM 11	9342094.51	665587.63	1497.73
BM 12	9342401.36	664991.90	1538.38

Fuente: Elaborado por el tesista

8. Se realizaron 13 calicatas y 05 test de percolación ubicadas estratégicamente

Tabla N° 2. UBICACIÓN DE CALICATAS

CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	ESTRUCTURA	PROGRESIVA (KM)
C – 1	1.60	CAPTACIÓN	0+000
C – 2	2.00	PTAP	0+200
C – 3	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+180
C – 4	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+965
C – 5	1.50	L. CONDUCCIÓN	2+820
C – 6	2.00	RESERVORIO	3+530
C – 7	1.50	D. RAMAL 1	0+130
C – 8	1.50	D. RAMAL 2	0+850
C – 9	1.50	D. RAMAL 2	1+630
C – 10	1.50	D. RAMAL 2	2+280
C – 11	1.50	D. RAMAL 2	3+110

C – 12	1.50	D. RAMAL 3	0+190
C – 13	1.50	D. RAMAL 4	0+175
P – 1	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 05
P – 2	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 19
P – 3	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 32
P – 4	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 41
P – 5	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 45

Fuente: Elaborado por el tesista

Tabla N° 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE MUESTRAS

EXPLORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	W%	LL%	LP%	IP%
C – 1	M – 1	0.20 – 1.60	GP	18.5	9.08	7.59	1.40
C – 2	M – 1	0.20 – 1.20	CL	17.76	37.27	21.25	16.02
	M – 2	1.20 – 2.00	MH	16.41	53.38	29.33	24.06
C – 3	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.36	33.47	18.90	14.57
C – 4	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.39	38.67	21.38	17.29
C – 5	M – 1	0.25 – 1.50	CL	21.24	37.72	20.29	17.44
C – 6	M – 1	0.20 – 1.20	CL	20.05	39.89	25.00	14.89
	M – 2	1.20 – 2.00	CL	16.83	35.65	20.71	14.94
C – 7	M – 1	0.10 – 1.50	MH	18.4	60.33	33.71	26.62
C – 8	M – 1	0.10 – 1.50	CL	19.48	40.29	21.55	18.74
C – 9	M – 1	0.10 -1.50	CL	18.74	37.31	22.11	15.20
C – 10	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.92	39.70	23.87	15.82
C – 11	M – 1	0.20 -1.50	CL	16.49	36.52	20.03	16.49
C – 12	M – 1	0.10 – 1.50	CL	17.33	36.28	20.64	15.64
C – 13	M – 1	0.20 – 1.50	CL	17.46	39.00	24.97	14.02

Fuente: Elaborado por el tesista

- Los ensayos de corte directo en las calicatas N° 01, 02 y 06 nos da una capacidad portante entre 0.80 y 0.93 kg/cm².

Tabla N° 4. CAPACIDAD PORTANTE

CALICATA	Df (mts).	B (mts).	Y (kg/cm3)		C (kg/cm2)	qu(kg/ cm2)	qa(kg /cm2)	ESTRUCTU RA
C – 1*	0.80	0.80	1.98*	32.33	0.07	2.40	0.80	Captación
C – 2	0.80	0.80	1.78	13.65	0.30	2.49	0.83	PTAP
C – 6	1.20	1.20	1.87	15.44	0.28	2.75	0.92	Reservorio

Fuente: Elaborado por el tesista

10. No se encontraron nivel freático en todas las calicatas excavadas.
11. Las muestras de los Test de Percolación nos indican que el suelo de la zona son terrenos lentos de percolación, con un indicador de 8.57 a 10.71 en el caserío de Santa Rosa

Tabla N° 5. RESUMEN DE LOS TESTS DE PERCOLACIÓN

TEST	VIVIENDA	MIN. TOTAL	INTERVALO	TASA DE INFILTRACIÓN
1	05	30	2.90	10.34
2	19	30	3.50	8.57
3	32	30	3.30	9.09
4	41	30	3.20	9.38
5	45	30	2.80	10.71

Fuente: Elaborado por el tesista

12. La fuente de disponibilidad hídrica para el caserío de Santa Rosa fue la quebrada El Sauce, con un aforo de 2.55 l/s, en el mes de junio, mes que está considerado época de estiaje en esa fuente de agua
13. Los resultados muestran que el agua captada de la quebrada El Sauce (Chusconaue) está clasificada como Aguas de Clase A2, aplicando el D.S. N°004-2017-MINAGRI.
14. El sistema de agua potable consignado para este proyecto es un sistema por gravedad con un circuito abierto, cuyos componentes son:
 - Una captación de barraje con canal de derivación, una línea de conducción de 3,528.12m., un sedimentador, un pre filtro, un filtro lento, un reservorio de 5m³ de capacidad de almacenamiento, incluyendo

caseta de cloración, una línea de aducción y distribución de 5,972.21 m., 51 conexiones domiciliarias, 03 cámaras rompe presión tipo 06, 08 cámaras rompe presión tipo 07, 13 válvulas de purga, 07 válvulas de aire, 08 válvulas de control, 17 pases aéreos y 51 Unidades Básicas de Saneamiento con biodigestores.

15. La evaluación del impacto ambiental contempla una población beneficiaria menor a 1,500 habitantes y no se encuentra dentro de un área natural protegida, es decir los caseríos del estudio no pertenece a zonas intangibles.
16. Se realizó la evaluación ambiental enmarcada en la normativa que rige el Ministerio de Vivienda y Construcción el cual nos indica la presentación de una Ficha Técnica Ambiental, la cual involucra al caserío del estudio.
17. Se genera un impacto ambiental debido al movimiento de tierras, fabricación del concreto y acabados que se genera durante la etapa de la ejecución del proyecto en ambos caseríos del estudio.
18. El proyecto contempla dentro de sus programas la participación ciudadana, la prevención y mitigación de los posibles daños, el manejo de residuos sólidos, monitoreo ambiental.
19. No se emplearía maquinaria pesada en las excavaciones, debido a que las pendientes de la zona no son propicias para estas máquinas.
20. No se han identificado riegos graves que puedan originarse en la etapa constructiva del proyecto.
21. Los costos considerados en el presupuesto general han sido tomados de las cotizaciones dadas por la municipalidad distrital de Cañaris, a los cuales se les retiro el IGV respectivo para poder ingresarlos al Programa del S10.
22. El Costo Directo de la obra es de S/. 1'446, 919.66 (Un Millón Cuatrocientos cuarenta y seis mil novecientos diecinueve con 66/100 soles, sin IGV)
23. El costo del Plan de manejo ambiental es de **S/. 17,690.75** (Diecisiete mil seiscientos noventa con 75/100 soles sin IGV).
24. Se ha considerado una partida para el tema del Plan de Monitoreo Arqueológico, que asciende a la suma **de S/. 6,000.00** (Seis mil con 00/100 soles sin IGV).

25. Los Gastos generales están en el 12.00 % del costo directo del proyecto por un monto de **S/. 173, 630.36** (Ciento Setenta y tres mil seiscientos treinta con 36/100 soles, sin IGV).
26. El impuesto general a las ventas IGV. Es el 18% del Sub Total del presupuesto elaborado.
27. Se ha generado el costo de la supervisión de obra que es de S/.99, 880. 86 (Noventa y nueve mil ochocientos ochenta con 86/100), siendo el 5% del Valor Referencial de la Obra.
28. También se consideró en el presupuesto el costo por elaboración del expediente técnico de este estudio que vendría a ser el 3% del costo directo es decir S/. 43,407.59 (Cuarenta y tres mil cuatrocientos siete con 59/100 soles)
29. El Monto Total del Proyecto es de S/. 2´ 140, 905.74 (Dos millones ciento cuarenta mil novecientos cinco con 74/100 soles), incluido IGV.
30. El presupuesto base es con fecha de julio del 2020.
31. Los precios de mano de obra han sido tomados de los costos proporcionados por CAPECO del año 2019.
32. Se generó el cronograma de ejecución de obra PERT, con un plazo de ejecución del proyecto de ciento ochenta (150) días calendarios.
33. Los porcentajes valorizados programados del proyecto se muestran a continuación:

Tabla N° 07. Resumen del Cronograma Valorizado Programado del proyecto

AGOSTO 01-31	SETIEMBRE 01-30	OCTUBRE 01-31	NOVIEMBRE 01-30	DICIEMBRE 01-31	
S/. 19 2,587.17	S/. 453,740.17	S/. 561,901.15	S/. 527,990.84	S/. 261,397.95	Monto Valorizado mensual
9.64%	22.71%	28.13%	26.43%	13.09%	% mensual
9.64%	32.91%	60.48%	86.91%	100.00%	% acumulado

Fuente: Elaborado por el tesista.

V. DISCUSIÓN

1. Debido al deplorable estado de conservación de los sistemas de saneamiento básico en ambos caseríos del estudio, se realizó la selección del sistema de agua potable mediante el Algoritmo de Selección de opciones tecnológicas de la Norma Técnica de diseño, el cual nos da que en el caserío de Santa Rosa y Anexo El Naranjo se va a considerar un Sistema por gravedad con componentes primarios como son una captación, línea de conducción PTAP, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, así como también nos dio la opción para la disposición sanitarias de excretas , Unidades de Saneamiento Básico del tipo Tanque séptico mejorado que en el caso de este proyecto son los biodigestores complementando con las zanjas de infiltración.
2. El Sistema de agua potable solo será de forma Ramificados tomando como referencia el Expediente técnico Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del caserío de Quipayuc, distrito de Querocotillo - Cutervo – Cajamarca, en donde se ejecutó un sistema ramificado teniendo como referencia las pendientes de su terreno ondulado, las cuales se asemejan a las pendientes de la zona rural de la presente tesis. Esta opción también fue complementada con el Algoritmo de la Norma Técnica: Opciones Tecnológicas para Sistemas de saneamiento en el ámbito rural, la cual nos indica los componentes que deben reunir los sistemas, según el tipo de captación y pendientes que existen en el ámbito de estudio.
3. La densidad poblacional del caserío e incluso del distrito son negativos por lo que, según la Norma Técnica de Diseño, el valor asumido para el cálculo de la población futura o de diseño de la densidad poblacional es de cero, es decir la cantidad poblacional se mantiene constante al igual que su consumo de agua durante los siguientes 20 años de diseño.
4. Para la población futura se tuvo en cuenta el método aritmético, el cual es recomendada por la Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
5. Según las pendientes de los tramos de la topografía del terreno que varía de 5% a 15%, y comparándolo con los rangos establecidos en las normas

técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en la sección 102 de la clasificación por orografía del terreno, nuestra área de estudio está considerado como terreno ondulado.

Tabla N° 8. CLASIFICACIÓN DE TERRENOS SEGÚN SUS PEN DIENTES

TIPO DE TERRENO	RANGOS DE PENDIENTE (%)
Llano o plano	Menor o igual a 5%
Ondulado	Entre 5 a 15%
Montañoso	Entre 15 a 30%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

6. Según la clasificación SUCS obtenidos en los ensayos del laboratorio, la estratigrafía predominante del subsuelo lo conforman suelos tipo CL que viene a ser arcillas de baja plasticidad, con presencia de arenas o gravas en algunas muestras.
7. La Planta de tratamiento y el reservorio de agua serán cimentadas a 0.80 y 1.20 mts, las mismas que serán colocadas sobre una base de afirmado de 0.20 mts, con la finalidad de absorber los asentamientos y expansiones que pudiera ocasionar el suelo de cimentación.
8. Para la instalación de tubería de conducción, aducción, distribución y conexiones domiciliarias se podrá emplear el material producto de las excavaciones de zanjas, en dos niveles, la primera necesariamente cernido o tamizado apisonado y la segunda debidamente seleccionada y también apisonado, esto debido a las características que posee estos suelos al ser excavados.
9. No se está considerando trabajos de entibado, debido a que las profundidades de las excavaciones son de 0.80m. y por ende no genera un riesgo alto al personal obrero que ejecute dichos trabajos.
10. Con respecto a la tasa de crecimiento negativa que presenta tanto el distrito como los caseríos que enmarcan el estudio, la Norma Técnica de Diseño (NTD) nos indica que, si la tasa de crecimiento de una población es negativa, se asume el valor de cero para los cálculos de la población futura o población proyectada.

11. Para el cálculo del diseño hidráulico de la captación se tuvo en cuenta la demanda máxima diaria que es de 0.225l/s (Santa Rosa), lo cual según la NTD. Establece que para un caudal máximo diario menor a 50 l/s, su caudal de diseño será de 50 l/s.

figura 1. CAUDAL DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: Norma Técnica de Diseño.

12. Para el cálculo del volumen de reservorio se tuvo en cuenta el 25% de la demanda diaria promedio anual, la cual nos genera un volumen de reservorio de 3.67m³ (NTD el volumen a diseñar debe ser múltiplo de 5, por lo que en ambos caseríos el reservorio está diseñado para 5m³ de capacidad.
13. En lo que respecta a la línea de conducción esta se ha diseñado con el caudal máximo diario y se ha considerado para las pérdidas de carga el método de Hazen Williams, recomendada por la NTD y ejecutada también en el expediente técnico mencionado en los ítems 1.3. (Teorías relacionadas al tema).
14. Las estructuras como cámara rompen presión tipo 6, esta ha sido diseñada bajo los criterios de la NTD, la cual nos indica que se deben colocarse cada 50.00 metros de desnivel del terreno.
15. Las estructuras de válvulas de aire han sido ubicadas en la parte alta de las líneas de del sistema de agua potable, estas válvulas son automáticas, las cuales también se ubican en la parte final de un circuito de agua potable.

16. Las estructuras de válvulas de purga han sido ubicadas en la parte baja de las líneas de sistema de agua, estas válvulas deben ser manipuladas mecánicamente y cumplirán la función de evacuar los sedimentos que se acumulen en los tramos bajos de las líneas de agua potable.
17. El diseño del sedimentador está orientado a buscar la economía del proyecto debido a que la relación entre el Largo y Ancho de esta estructura está en relación de 3/1; sin embargo, la relación es de 5/1 serviría para maximizar su eficiencia. Para este caso como los datos de turbidez de la quebrada nos han sido proporcionados solo por encuestas de los pobladores, se ha asumido la parte económica ante la eficiencia.
18. Para el diseño del Pre filtro y el Filtro Lento, se dispuso de la Norma Técnica de Diseño, la cual nos brinda estructuras ya diseñadas para caudales de 0,50 l/s; 1.00 l/s y 1.50 l/s, tomando el diseño de 0,50 l/s ya que nuestro caudal de diseño es menor a este, por lo que se ha generado sus respectivos metrados en base a este diseño.
19. En el tema de las unidades básicas de saneamiento UBS, se seleccionó según el Algoritmo de Selección de opciones tecnológicas de la Norma Técnica de diseño, que dispone de unidades básicas de saneamiento debido a que las viviendas se encuentran muy dispersas y un alcantarillado con planta de tratamiento sería muy costoso y en algunos tramos casi imposibles debido a la topografía del terreno.
20. En estas casetas se tiene que considerar un punto de línea de conexión eléctrica interna del domicilio, ya que la mayoría de estas viviendas cuentan con este servicio.
21. Los resultados de los ensayos de percolación arrojaron un valor de 8.57 minutos para un centímetro de percolación de agua y dando como clasificación un terreno LENTO de infiltración que conlleva a complementar el sistema de UBS con zanjas de infiltración para su disposición final del agua servida saliente del biodigestor.

figura 2. CLASIFICACIÓN DE TERRENOS SEGÚN TIEMPO DE INFILTRACIÓN DE AGUA

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos Medios Lentos	de 0 a 4 minutos de 4 a 8 minutos de 8 a 12 minutos

Fuente: Norma ISO 020 Tanque séptico (R N Edificaciones).

22. Su diseño estructural está contemplado en la Norma Técnica de Diseño, la cual indica una caseta de 1.80 x 1.80 x 2.50 de alto, techo de calamina, ducha, inodoro, lavadero, puerta, ventana y su vereda perimétrica de 1.00 m de ancho en la parte del ingreso y de 0.30m de ancho en el resto de los lados.
23. La fecha del costo base del proyecto ha sido tomado en JULIO del año 2020.
24. En el presupuesto general del proyecto se está considerando en los gastos generales el costo que genera el topógrafo como parte del equipo profesional de ejecución del proyecto, es decir que en las partidas de trazo y replanteo solo se está considerando los materiales, herramientas, equipos y mano de obra no calificada.
25. En el presupuesto el costo del cemento ha sido cotizado como material puesto en obra por lo que no se ha tomado en cuenta en el cálculo de flete terrestre, pero si en el flete rural.
26. Dentro de la capacitación a la JASS está incluido la guía del Plan de Operación y Mantenimientos de los Sistemas esto con la finalidad de poder mantener su operatividad y su eficiencia de los servicios básicos y así garantizar su vida útil de ambos componentes básicos.
27. Dentro de la programación de obra se debe tener en cuenta la ruta crítica durante la ejecución del proyecto, la cual culmina en los trabajos de limpieza general de la obra y de las capacitaciones a las JASS.
28. Se ha considerado el inicio de los trabajos de la ejecución del proyecto el día 01 de agosto del 2020, por espacio de 150 días calendarios y su fecha de finalización será el día 28 de diciembre del 2020, sin tomar en cuenta los días festivos que pueda comprender en el lapso del tiempo de ejecución.

VI. CONCLUSIONES

1. La situación actual de los sistemas de captación de agua para consumo poblacional es insostenible e ineficiente.
2. La población total de beneficiarios es de 174, distribuidas en 51 viviendas para ambos caseríos.
3. Los caseríos se ubican en un terreno cuya topografía es de ondulada, así mismo el suelo se encuentra en la categoría Arcilla de baja plasticidad según SUCSCS CL, cuya tasa de infiltración favorece el uso de UBS.
4. Las fuentes de agua del proyecto se encuentran dentro de los parámetros referencias para el uso de agua poblacional, previo tratamiento primario.
5. La evaluación ambiental realizada en base a la normativa que rige el Ministerio de Vivienda, ha encontrado que el mayor impacto se genera en la etapa de ejecución del proyecto, por lo cual se han desarrollado acciones preventivas y planes de contingencia los cuales han sido incluidos en el presupuesto.
6. Para el caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, el diseño del sistema comprende dos captación de barraje con canal de derivación, una línea de conducción de 3,528.12m., un sedimentador, un pre filtro, un filtro lento, un reservorio de 5m³ de capacidad de almacenamiento, incluyendo caseta de cloración, una línea de aducción y distribución de 5,972.21 m., 51 conexiones domiciliarias, 03 cámaras rompe presión tipo 06, 08 cámaras rompe presión tipo 07, 13 válvulas de purga, 07 válvulas de aire, 08 válvulas de control, 17 pases aéreos y 51 Unidades Básicas de Saneamiento con biodigestores..
7. El presupuesto total del proyecto asciende a S/. 2´ 140,905.74 (Dos millones Ciento Cuarenta mil novecientos cinco con 09/100 soles), incluido IGV.
8. El plazo de ejecución de la obra es de ciento cincuenta (150) días calendarios.

VII. RECOMENDACIONES

1. Todas las reuniones con la población, representantes sociales, entre otros, deben ser documentadas y comunicadas a fin de evitar controversias y conflictos con la población durante su ejecución.
2. Para futuros proyectos realizados en el distrito de Cañarís utilizar para todos los efectos la tasa de crecimiento poblacional de 0% siendo que en la realidad dicha tasa es negativa.
3. Que, para el procesamiento de los datos, planos, entre otros emplear herramientas digitales actualizadas.
4. Que, los aforos de las fuentes de agua deben ser realizados tanto en épocas de estiaje y avenida, esto, con el objetivo de tener un dato preciso sobre el caudal de dichas fuentes y su comportamiento con respecto a los sedimentos que puedan generarse en las grandes avenidas de caudales.

REFERENCIAS

ALVARADO Espejo, Paola. Estudios y diseño del sistema de agua potable en el barrio San vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzamana. Tesis (Titulo en Ingeniería civil) Loja:Universidad Técnica Particular de Loja, facultad de ingeniería civil, 2013. 219pp.

Antolí., N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antolí., & 1. e. 2002 (Ed.), El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras(pág. 341). Barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).

ALCÁNTARA, Dante. Topografía y sus aplicaciones. 1.^{era} ed. México: Editorial Continental, 2014.

377 pp.

ISBN:9786074389432

ALVA Meléndez, R. Planteamiento del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Nuevo Celendín. Lamas. San Martín 2018 Tesis (Ingeniero Civil). San Martín: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Becerra, S. M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto. En Becerra, Tópicos de Pavimentos de Concreto. Perú, Perú. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>

BRAJA, Das. Principios de Ingeniería de Cimentaciones. 4ta ed. EEUU: Editorial Thomson Learning. 2001.

855 pp.

ISBN: 9706860355

CÓRDOVA Chavarry, Juan. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento rural de los centros poblados San Miguel de Shitas y la Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad 2017. Tesis (Ingeniero Civil). La Libertad: Universidad Cesar Vallejo. 2017.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22864>

DUQUE Escobar, Gonzalo & ESCOBAR Carlos Enrique. Mecánica de los suelos. Texto de geomecánica para el curso de Mecánica de Suelos I Programa de Ingeniería Civil de la sede Manizales. Colombia: Editorial Universidad de Colombia. 2002.

300 pp.

Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3375>

GONZALEZ, Terry. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simiti, Departamento de Bolívar. Tesis (Ingeniero Civil). México: Pontificia Universidad Javeriana. 2017.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/12488>

INTRODUCCION A LA MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES: Autores: George B. Sowers, George F. Sowers.

LAM Gonzales, José. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzin Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Guatemala. Tesis (Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2013.

Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf

LEY N°29338. Ley de Recursos Hídricos. Diario oficial El Peruano, Lima, 31 de marzo del 2009.

LOMBARDI Calderón, Susan, & VEJARANO Uceda, Alejandro Sandro. Diseño del mejoramiento del Sistema de agua potable y disposición de aguas residuales de los Caseríos de Chusgon, Cruz De Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca – Provincia De Santiago De Chuco – Región La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). La Libertad: Universidad Cesar Vallejo. 2016.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/23313>

MECANICA DE SUELOS: Autores: T. William Lambe, Robert V. Whitman.

MECANICA DE SUELOS; Autor: Juárez Badillo – Rico Rodríguez, Tercera Edición- México, 1975

MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERIA CIVIL – Autor: Joseph E. Bowles, Primera Edición – Traducida: Universidad de los Andes Colombia.

MANAYAY, Cajo, & ORLANDO, Héctor (2018). Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Corral de Piedra, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque. Tesis (Ingeniero Civil). Lambayeque: Universidad Cesar Vallejo. 2016.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29599>

NAVARRO Judiel, Sergio Junior. Manual de Topografía – Altimetría. [en línea] 2008. [Fecha de consulta 14 de mayo de 2019].

Disponible en: <https://snavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria1.pdf>

OMS & UNICEF. Joint Monitoring Program for Water Supply and Sanitation (JMP) – 2015 Update. WHO/UNICEF, E.E.U.U.: Editorial OMS, 2014.

90 pp.

ISBN:9789243509143

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E – 0.50 - Suelos y Cimentaciones, Perú, 2007

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°03-2018-MTC. Resolución de aprobación del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico DG 2018. Perú, Lima 30 de enero del 2018.

RESOLUCIÓN JEFATURAL N°022-2016-ANA. Resolución de aprobación de disposiciones para simplificación de procedimientos de otorgamiento de uso de agua, Autoridad Nacional del Agua. Perú, Lima 21 de diciembre de 2016.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 192-2018-VIVIENDA. Norma técnica de diseño Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Perú, Lima 13 de mayo de 2018.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 299-2013-VIVIENDA. Aprobar la Ficha Técnica Ambiental (FTA) para Proyectos de Inversión en Saneamiento Rural, para aquellos proyectos de inversión en saneamiento rural no comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad a la Resolución Ministerial N° 300-2013-MINAM. Perú, Lima 28 de noviembre de 2013.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°355-2018-VIVIENDA. Modifica la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Numeral III.2 Estructuras, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por los Decretos Supremos N° 002-2014-VIVIENDA y N° 003-2016-VIVIENDA. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Perú, Lima 22 de octubre de 2018.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°383-2016-MINAM. Aprueba la primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Impacto Ambiental. Ministerio del Ambiente. Perú, Lima 13 de diciembre de 2016.

SALINAS, M. Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra. Instituto de la Construcción y Gerencia. 12^{ava} ed. Lima: Fondo Editorial ICG, Perú.
89 pp.

SOTO Carmona, René. Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable 2012. Tesis (Ingeniero Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México 2012.

Disponible en: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/2445>

SANDOVAL Puicon, Willian Alfredo. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque. Tesis (Titulo de Ingenieria Agricola) Lambayeque : Universidad Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ingenieria Agricola, 2018. 85pp.

TICONA Ccalla, J. L., & CÉSPEDES de la Cruz, J. Efectos del Proyecto de Inversión Pública mejoramiento y ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe-Lambayeque, en el Periodo 2017-2027. Tesis (Ingeniero Civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. 2019

Disponible en: [_http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3092](http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3092)

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable De Estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	técnicas de recolección de datos	instrumentos de recolección de datos	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL SISTEMA DE SAENAMIENTO BASICO RURAL ADECUADO	Diseño de la obra que compone los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, el cual debe ser determinado por el tiempo menor de vida útil de las estructuras o elementos que los integre, además de considerar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo (Norma OS.100-2006)	Conjunto de estructuras que garanticen el consumo de un agua potable y garantice la disposición de excretas en unidades básicas para evitar la contaminación.	Estudio Hidrogeológico	Acreditación y Calidad de Agua.	Análisis documental, Resolución de acreditación hídrica.	Visita in situ	Límites máximos permisibles - DIGESA	Nominal
				Aforo de caudal de fuente de agua				
			Mecánica de Suelos	Análisis Granulométrico	Extracción de muestras y Análisis documental	Visita in situ	Análisis de información	Nominal
				Limite Liquido				
				Limite Plástico.				
				Perfil Estratigráfico del suelo				
			Levantamiento Topográfico.	Capacidad Portante	Cálculos y análisis documentarios	Equipo topográfico	Análisis de información	Razón
				Red del Sistema total.				
				Perfiles Longitudinales.				
				Levantamiento Altimétrico.				
			Diseño de Reservorio y captación.	Curvas de nivel.	Cálculos normados	Hoja de Cálculos y metrados	Reglamento Nacional de Edificación- OS 10, 20, 30 y 50,	Nominal
				Análisis estático				
				Análisis dinámico				
			Diseño de Red de Agua Potable	Diseño estructural.	Observación y cálculos.			
Línea de conducción y distribución – presiones								
Diseño de Unidad Básica de Saneamiento (UBS).	Ubicación de la UBS	Observación.	Test de Percolación.	Reglamento Nacional de Edificación- OS 100	Razón			
	Diseño de Caseta de la UBS							
	Hoyo y Biodigestor							

ANEXO 02: Informe de Diagnóstico Situacional

GENERALIDADES

El presente diagnóstico nos permitirá conocer aspectos generales de la zona donde se va a realizar el proyecto, así como las actuales condiciones de abastecimiento de agua con el que cuentan.

Es de recalcar que en un trabajo previo realizado por la Municipalidad de Cañarís a las localidades del sector se ha podido recoger data que será detallada en los puntos anteriores, permitiéndonos con esto conocer la problemática en la cual se plantea intervenir así mismo conocer la disposición de la población beneficiaria ante el proyecto.

El diagnóstico situacional será pieza fundamental al momento de elegir la tecnología a emplear, la cual contempla en el algoritmo establecido por Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, la aceptación de la población por cada una de las tecnologías para la disposición final de los efluentes.

OBJETIVO GENERAL

Contar con información, al más alto nivel de confiabilidad, de los servicios de agua y saneamiento en las Comunidades del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo, que permita la toma de decisiones para el diseño, planificación y gestión del Agua y Saneamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

) Recoger las percepciones y demandas relacionadas a la calidad de los servicios de agua y saneamiento desde los usuarios y usuarias.

) Contar con un estudio de las condiciones actuales en las que se encuentran los servicios de agua, saneamiento y manejo de residuos sólidos en el ámbito

de intervención, que facilite la construcción de estrategias y propuestas técnicas de intervención.

) Contar con elementos de sustento para hacer incidencia en gobiernos locales y otras instituciones para el diseño de políticas públicas de inversión y atención en agua y saneamiento de las poblaciones rurales.

Características generales del área de estudio.

Este estudio ha sido elaborado con la participación de representantes del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, por lo que se tomó en cuenta lo visto en campo, así como los datos generados por la misma población,

Ubicación Política.

Departamento: Lambayeque.
Provincia: Ferreñafe.
Distrito: Cañaris.
Caseríos: Santa Rosa y anexo El Naranjo.

Ubicación Geográfica.

El caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo, que es tema de este proyecto, se ubican en el distrito de Cañaris de la provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

Topografía de su terreno

El caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo poseen una topografía de relieve accidentado, cuyas características es la presencia de quebradas pequeñas, las cuales interrumpen la línea de conducción y parte de la línea de distribución de los sistemas de agua entubada que poseen en la actualidad el caserío de santa Rosa.

Altitud topográfica.

La altitud aproximada del caserío de Santa Rosa es de 1,500.00 m.s.n.m. y del anexo El Naranjo es de 1,620.00 m.s.n.m., en la parte menos densa de concentración de viviendas.

Características del clima.

En la zona más densa de las viviendas se da un clima templado, variando entre 12° a 18° C aproximadamente, con presencia de vientos que podrían llegar hasta los 20m/s. este clima es semiseco, el cual hace necesario un proyecto eficiente que pueda generar un confort para los pobladores de estos caseríos.

Tipo de Suelo.

La apreciación que se obtuvo a lo largo del tramo entre la captación y las viviendas concentradas, y en calicatas, es que predominan los suelos limo arcillosos compactos acompañados de tramos de roca tanto fija como suelta sobre todo en los tramos de las quebradas.

Vías de acceso o comunicación.

Para tener acceso al caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo, se toma la pista que va de Chiclayo a Motupe. Llegando a Motupe se continua con unos 900 metros aproximadamente, donde se encuentra un desvío en la margen derecha hacia un caserío llamado Palo blanco, todo ese tramo es trocha carrozable, para luego seguir otro tramo de trocha carrozable hasta llegar al siguiente caserío de Palacio, unos 2.20 Kilómetros aproximadamente, con una pendiente regular hasta llegar al caserío de Cangrejera, a una distancia de 2.50 km aproximadamente, luego se continua con 2.70Km aproximadamente con una trocha carrozable muy deteriorada hasta llegar al caserío de Santa Rosa; de este caserío, para llegar al anexo El Naranjo se continua con un camino de herradura, un kilómetro aproximadamente.

Tabla 01: Vías de comunicación hacia el caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo.

TRAMO	TIPO DE CARRETERA	DISTANCIA APROX (KM)	TRANSPORTE	TIEMPO APROX. (minutos)
Chiclayo – Motupe	Asfaltada	102.00	Camioneta	80
Motupe – desvió a Palo	Asfaltada	0.90	Camioneta	10
Desvió - Palo Blanco.	Trocha	60.00	Camioneta	60
Palo Blanco – Palacio	Trocha	45.00	Camioneta	45
Palacio – Cangrejera	Trocha	40.00	Camioneta	40
Cangrejera – Santa Rosa	Trocha	60.00	Camioneta	60
Santa Rosa – El Naranjo	Camino Herr.	1.10	acémila	35
TOTAL		309.00		330

Fuente: Elaboración propia

Características de la Población beneficiaria.

El caserío de Santa Rosa posee una población de 175 personas en 35 viviendas, mientras que en el anexo de El Naranjo los beneficiarios son 60 personas en 12 viviendas.

Características socio económicos.

Características productivas.

La actividad económica predominante de los caseríos de Santa Rosa y anexo El Naranjo es la ganadería y crianza de animales menores, característica de un considerado en extrema pobreza según el INEI, por lo que un proyecto de agua potable y unidades básicas de saneamiento sería de vital importancia para estos dos caseríos.

Tabla 02: Condición de pobreza según provincia y distrito

Ubigeo	Departamento, provincia y distrito	Población en condición de Pobreza					No Pobre
		Total	Extrema	Total de pobres	Extremo	No extremo	
140200	FERREÑAFE	59,727	18,727	55.0	19.0	35.9	45.0
140201	FERREÑAFE	12,649	1,622	34.8	4.8	29.9	65.2
140202	CANARIS	13,529	7,474	91.7	55.0	36.9	6.3
140203	INCAHLASI	14,186	6,843	38.1	46.8	11.3	11.8
140204	MANIFI ANTONIO MESONES MIRO	7,027	203	43.8	4.8	38.9	58.7
140205	PITPO	10,402	1,400	45.0	7.2	30.0	54.2
140206	PUEBLO NUEVO	6,730	1,105	18.1	8.8	10.5	80.8

Características de edificación de las viviendas.

La característica más influyente de las construcciones de las viviendas es la predominancia del adobe artesanales con techos de calamina, de un solo piso en estado de conservación regular, propio de una población declarada en su mayor porcentaje de viviendas de pobreza extrema.

Instituciones públicas.**Instituciones educativas.**

En cada caserío existe una institución educativa primaria, las cuales están contruidos de material de adobe.

Instituciones de salud.

En cuanto salud, se indica que solo en el caserío de Santa Rosa existe una posta medica de construcción de adobe, la cual atiende accidentes primarios, cualquier emergencia que se da en algún paciente en estos caseríos, deberán ser trasladados al centro de salud de Motupe, ubicado 1.50 horas por medio de una movilidad.

Características del Sistema de Saneamiento Rural de los caseríos.

Actualmente la Municipalidad distrital de Cañarís no cuenta con recursos para atender proyectos de gestión en agua y saneamiento, su aporte lo realiza a través de su Área Técnica Municipal, encargada de realizar el inventario de los sistemas de agua potable que comprenden su jurisdicción. La JASS de estos caseríos no tiene la metodología adecuada para gestionar proyectos que pueda atender las necesidades de agua y saneamiento de sus mismos pobladores, por lo que tratan de apoyar en todo lo posible que este a su alcance para que sus sistemas de agua mejoren y puedan consumir un agua realmente tratada y potable.

El caserío de Santa Rosa y el anexo El Naranjo en la actualidad cuenta con una población de 174 habitantes aproximadamente en conjunto, con una densidad de 3.53 habitantes por vivienda. El caserío Santa Rosa se abastecen con un sistema de agua entubada por gravedad sin tratamiento y en muy mal estado de conservación, la captación se encuentra en deterioro y con tapas metálicas en mal estado (figura 01). La cual deriva el agua a través de tuberías de 1" (la mayor parte del tramo de conducción se encuentran a la intemperie (figura02). Con respecto al reservorio, esta estructura se encuentra en un mal estado de conservación, incluyendo sus cámaras de válvulas y válvulas y a la vez no cuenta con una caseta de cloración (figura 04).

Las líneas de distribución están con parches y no cumplen su función respectiva, concluyendo que el agua entubada y no tratada es llevada a las conexiones domiciliarias, algunos noques de concreto que cada poblador ha construido artesanalmente (figura 03 Y 05).

A su vez las viviendas que pertenecen al estudio, no cuentan con un sistema de alcantarillado o letrinas adecuadas, usando pozos para evacuar sus desechos o en algunos casos evacuando sus desechos a la intemperie generando una contaminación ambiental cerca a sus viviendas (Figura 06).

Para el anexo El Naranjo, este no cuenta con un sistema de agua y menos con un sistema de alcantarillado o letrinas, algunos de los pobladores de ese anexo utilizan pozos ciegos contruidos sin criterio técnico para depositar sus excretas finales. Es por ello que los pobladores del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo se ve afectado por el riesgo al incremento de enfermedades estomacales e intestinales provocados por el consumo de agua no apta para el uso humano, debido a que su sistema de agua entubada pose deficiencias en todos sus componentes (tuberías y estructuras que lo conforman).

En consecuencia, sus sistemas de agua entubada no satisfacen la necesidad básica en los hogares de cada caserío, originando que la salud de los pobladores se vea perjudicada, en especial la salud de los niños quienes son los que se encuentran más expuestos a las enfermedades gastrointestinales y dérmicas originadas debido a la escasas del agua debidamente potable que debería existir en esos caseríos rurales.

Es por eso que la presente tesis se enmarca en diseñar un Sistema de Saneamiento Básico Rural que pueda dar el beneficio optimo y eficaz hacia la población del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo, tanto en el consumo de agua debidamente potable como en el uso de Unidades Básicas de Saneamiento, para el depósito final de sus excretas.

Tabla 03. Resumen situacional de los sistemas de saneamiento

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA ENTUBADA EN EL CASERIO DE SANTA ROSA
CAPTACIÓN	Captación de ladera en mal estado de conservación
LINEA DE CONDUCCIÓN	Presenta fisuras y se encuentran en mal estado de conservación.
RESERVORIO	En mal estado de conservación debido a los más de 15 años de construcción
LINEA DE ADUCCION	En regular estado de conservación, así como también presenta tramos de tubería en buenas condiciones

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	Su línea de distribución se encuentra con algunos problemas de fisuras en los acoples, existe tramos en la que el agua no llega a su punto de entrega con problemas de aireación dentro de algunos tramos
CONEXIONES DOMICILIARIAS	Algunas de estas presentan problemas de entrega, es decir no llega el agua a algunas viviendas.
LETRINAS	La mayoría de viviendas presentan letrinas de hoyo seco en estado precario.

Fuente: Elaborado por el tesista

Como es notorio el sistema de saneamiento del caserío Santa Rosa está en una situación paupérrima, y en el caso del anexo El Naranjo que no cuenta con ningún tipo de sistema de saneamiento, lo que genera el interés del tesista por diseñar un sistema que mejore su calidad de vida de estos pobladores.

Conclusiones

- El sistema de agua entubada del caserío de Santa Rosa no reúnen las condiciones necesarias para brindar un servicio óptimo a los pobladores beneficiarios.
- El anexo El Naranjo no cuenta con ningún sistema de saneamiento.
- Se debe realizar un diseño de saneamiento básico que beneficie a ambas localidades.
- Se debe concientizar a la población para el futuro uso correcto del agua en sus viviendas; así como también el debido manejo del sistema de operación y mantenimiento, incluido la cloración del líquido elemental.

Recomendaciones.

- Se recomienda obtener el apoyo de la municipalidad distrital de Cañarís para coordinar las reuniones y trabajos de campo en cada caserío, ya que por motivos de la cuarentena que se viene dando a nivel nacional, se es un poco difícil obtener los datos de campo

ANEXO 03 Informe Topográfico

GENERALIDADES.

El presente informe topográfico es la parte primordial del proyecto de tesis denominado: Diseño del saneamiento básico rural del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, distrito de Cañaris, Lambayeque, esto generado con la finalidad de obtener un área y relieve donde se proyecta la construcción de las infraestructuras y redes del sistema de agua potable; así como las estructuras de unidades básicas saneamiento rural planteado en el proyecto mencionado anteriormente.

Lo que se describe a continuación expresa de manera precisa los procedimientos para generar un área rural, delimitados según el campo de estudio que se ha ejecutado.

Los diseños, cálculos y criterios guardan estrecha relación con la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural, la cual ha sido aprobada mediante Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – VIVIENDA. Todo esto con la finalidad de realizar un correcto levantamiento topográfico, que sirva para un eficaz desarrollo del estudio de tesis.

Objetivo General.

- Determinar la característica del terreno por su relieve mediante el trabajo de campo y gabinete, para así plasmar los diseños reales y correctos de los Componentes del Sistema Básico Rural, es decir Sistema de Agua Potable y Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Objetivo específico.

- Establecer uno o varios BMs fijos para la partida de replanteo, esto cuando ya se dé la ejecución de este proyecto.
- Confeccionar un plano de vías de accesos hacia las principales estructuras del sistema de agua potable.
- Graficar las curvas de nivel de la zona de estudio.

ALCANCE DE LOS SERVICIOS.

Los trabajos de campo y de gabinete han sido realizados en referencia a cada uno de los requerimientos según lo indicado por el estudiante a cargo, teniendo en cuenta que estos trabajos deben estar acorde con los requerimientos mínimos de un levantamiento topográfico correcto, esto para que la información sirva a la entidad en un futuro próximo para la confección de un Expediente Técnico necesario para la ejecución del proyecto. Es por ello que este informe debe proporcionar la información necesaria de distancias y niveles para elaborar los correctos diseños de las diferentes estructuras del Sistema de agua potable y Unidades básicas de saneamiento rural.

- Levantamiento de Líneas del sistema de agua potable: se refiere a la línea de conducción entre la captación y reservorio, así como también la línea de aducción y distribución, así como las líneas de conexiones domiciliarias de este sistema.
- Levantamiento de ubicación de estructuras del sistema: se refiere a los trabajos topográficos para la ubicación de captación, reservorio y unidades básicas de saneamiento, siempre teniendo en cuenta los desniveles necesarios para una entrega óptima del agua potable en cada una de las viviendas consideradas en el proyecto.
- Levantamiento topográfico del área concentrada: Estos trabajos se han realizados con la finalidad de generar los límites de lotes y viviendas que van a ser beneficiados para el diseño de la red de agua potable y poder ubicar sus componentes necesarios para que pueda cumplir su función eficazmente.

RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Con fines de obtener una óptima topografía, los trabajos iniciales fue un reconocimiento de campo, es decir una primera visión de los desniveles y de los accidentes topográficos que se presentan a lo largo de las diferentes líneas del sistema de agua potable. Estos trabajos fueron realizados con la coordinación del asistente del área de ejecución de obras de la municipalidad distrital de Cañarís, previa comunicación a las autoridades del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo.

REDES DE APOYO

El presente levantamiento topográfico requiere de puntos que se relacionen entre ellos, puesto que el terreno es muy extenso y es necesario más de una estación topográfica, siendo estas colocadas con estacas firmes y pintadas.

Redes de apoyo planimétrico.

Esta red establece un conjunto de estaciones unidas por medio de líneas imaginarias que forman la estructura del levantamiento topográfico y por medio del cual se pudo obtener la toma de los datos de campo para la posterior representación del área del terreno del estudio.

Este levantamiento realizado en el área de estudio fue una poligonal abierta, estratégicamente designada con la nomenclatura para cada tipo de componente del proyecto.

Redes de apoyo altimétrico o circuito de nivelación.

En lo que se refiere a este ítem, con el levantamiento topográfico realizado se obtuvo la representación del relieve del área de estudio, a través de cotas que vienen a ser las alturas de cada uno de los puntos tomados, todo respecto a un plano de referencia.

DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO.

Preparación y organización.

Para poder realizar el levantamiento topográfico primeramente se tuvo que coordinar con los representantes de la municipalidad para realizar una primera visita, donde se planeó la estrategia para empezar con los trabajos topográficos.

Como segundo paso se tuvo que alquilar una Estación Total TOPCON OS – 105, y contratar al topógrafo que nos apoyó en todos los trabajos de campo.

Trabajos de campo.

Los trabajos se iniciaron desde la captación El Sauce, para luego llegar al reservorio proyectado y seguidamente hasta la última vivienda beneficiaria que corresponde el estudio del proyecto de tesis. Para ello los equipos utilizados en dicho levantamiento topográfico fueron:

- Equipos y accesorios:
 - 01 estación Total TOPCON OS -105.
 - 01 trípode.
 - 01 GPS GARMIN GPSMAP 64 S.
 - 02 prismas.
 - 02 bastones
 - 01 wincha de 5.00m
 - 01 wincha de 50.00m
 - 04 radios comunicadores HANDY MOTOROLLA.
- Brigada de campo.
 - 01 operador de estación total.
 - 01 asistente de operador (tesista).
 - 02 porta prismas.
 - 02 ayudantes de topografía.

DESARROLLO DEL TRABAJO DE GABINETE.

Equipo y personal utilizado.

El desarrollo del trabajo de gabinete se dio a través del operador de la estación total, orientados según las indicaciones del autor de esta tesis, teniendo como referencias los parámetros que se maneja en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural.

Para esto se utilizaron el siguiente personal y equipo:

- 01 computadora portátil (LAPTOP) TOSHIBA, INTEL(R) CORE(TM) I5-2430M@ 2.40GHz, de 4.00 GB de RAM instalada, con un sistema operativo de 32 BITS.
- 01 software Topográfico de AUCTION CAD CIVIL 3D 2018 METRIC, y AUTOCAD 2018.
- Memoria USB de capacidad 32GB.

Procesamiento de datos recolectados en campo.

Luego de haber recolectado los trabajos en campo se procede a:

- Realizar la exportación de la base de datos de la estación total mediante la memoria USB 32 GB, para ser transportados y guardados en archivos compatibles con “csv” y “txt”, respectivamente.
- Evaluación de la base de datos procurando de que los puntos no se repitan con la finalidad de no distorsionar las curvas de nivel a elaborar.
- Teniendo evaluada la base de datos se procedió a configurar el dibujo de las curvas de nivel, a cada 5 metros las curvas principales y cada un metro las curvas secundarias, utilizando el programa del AUTOCAD CIVIL 3D 2018.
- **Geo referencia.** Para obtener la Geo referencia del proyecto Diseño del Saneamiento Básico Rural del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo se tuvo que configurar lo siguiente:
 - Zona : Paralelo 18S, referido al Meridiano de Greenwich.
 - Elipsoide : WSG – 84, en coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM).
 - Datum : Alturas referidas sobre el nivel del mar (m.s.n.m)
- Se dibujó la planimetría del terreno teniendo en cuenta la línea proyectada del sistema proyectado de agua potable de las viviendas beneficiarias del sistema, generando planos en planta y perfiles de las líneas de conducción, aducción, distribución y conexiones domiciliarias.

Procesamiento de planos.

- Se realizó las afinaciones de los planos topográficos iniciales, generando los planos definitivos tanto de la red de agua y unidades básicas de saneamiento los cuales se laminaron según criterio del tesista.

Análisis General.

Se ha elaborado mediante la recolección de datos en campo del caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, el programa AutoCAD 3D, un área delimitada con los relieves y características definidas de estas zonas para poder así tener el criterio técnico para diseñar los diferentes componentes de un sistema de agua potable del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo; es decir los puntos estratégicos donde serán ubicado el reservorio, cámaras rompe presión, pases aéreos, cámara de aire, cámara de purga, ubicación de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), además de las líneas de conducción, aducción, distribución y conexiones domiciliarias para cada caserío que pertenece al distrito de Cañarís.

Características del terreno.

- Las características principales que se ha podido obtener del trabajo topográfico es que el terreno del área del estudio por donde se ha diseñado la red de agua potable es ondulado, con presencia de quebradas pequeñas y de regular ancho de cauce (entre 6.00 a 59.00 metros aproximadamente). La diferencia de altura entre la captación y el reservorio es de 161.08m de desnivel el cual se da en 2,512.28m, es decir una pendiente de 6.37%, asegurando por diferencia de alturas el desplazamiento del caudal desde su captación hasta el reservorio del caserío Santa Rosa.

Tabla 6. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN PENDIENTE

TIPO DE TERRENO	RANGOS DE PENDIENTE
Llano o plano	Menor o igual a 5%
Ondulado	Entre 5 a 15%
Montañoso	Entre 15 a 30%

Tabla 7. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL AREA LEVANTADA

ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD	DESNIVEL (m)
CAPTACIÓN	UND	1	0
PTAR	UND	1	4.76
CONDUCCIÓN	M	3,512.28	161.08
RESERVORIO	UND	1	161.08
EJE 1	M	633.57	86.79
EJE 2	M	3,662.68	371.23
EJE 3	M	948.23	80.00
EJE 4	M	361.00	130.00
EJE 5	M	165.00	10.00
EJE 6	M	85.00	5.00
EJE 7	M	62.33	5.00
TOTAL	M	5,004.00	

Fuente: Elaborado por el tesista

ANÁLISIS Y RESULTADOS.

ELECCIÓN DEL SISTEMA.

Mediante el trabajo realizado en gabinete se obtuvo un terreno accidentado en toda la red de distribución y ondulado entre la captación, reservorio y la última vivienda beneficiada, el cual estratégicamente nos da un Sistema de Agua potable por Gravedad Abierta o ramificada.

ESTACIONES.

Las estaciones topográficas se colocaron en lugares que permitieron la visión de puntos críticos, debido a que en este sector se encuentra muchos arbustos y vegetaciones que obstaculizan el trabajo de campo, todo ello para poder plasmar en plano las estructuras, redes del sistema de agua potable y vías de acceso.

Para ello se estableció un total de 105 estaciones, 12 BMs, 2,270 puntos de eje en campo que también fueron exportados y procesados.

Los puntos del levantamiento topográfico, generados y exportados al AutoCAD se representan en el siguiente cuadro:

Tabla 8. PUNTOS GENERADOS POR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9338125.00	666171.00	1847.00	E1	1136	9340726.02	665241.61	1684.28	T
2	9338149.52	666159.36	1845.60	RF	1137	9340784.91	665201.47	1684.63	T
3	9338127.26	666173.14	1849.12	T	1138	9340727.53	665251.27	1675.86	E
4	9338126.68	666173.24	1847.00	Q	1139	9340775.31	665228.95	1678.00	E51
5	9338122.88	666170.36	1846.87	Q.U	1140	9340730.07	665249.89	1675.44	BM.6
6	9338113.41	666168.80	1850.28	T	1141	9340734.75	665244.20	1675.82	E
7	9338122.83	666167.86	1846.91	Q	1142	9340737.31	665255.19	1667.40	CMN
8	9338113.66	666169.95	1848.86	Q	1143	9340741.97	665243.28	1668.89	CMN
9	9338114.45	666171.45	1848.71	Q	1144	9340733.00	665233.57	1675.81	E
10	9338120.71	666172.10	1848.86	T	1145	9340733.12	665231.05	1675.79	IPA
11	9338107.13	666171.72	1850.38	Q	1146	9340745.02	665238.70	1663.83	Q
12	9338107.44	666172.59	1850.36	Q	1147	9340733.26	665219.30	1676.60	Q
13	9338118.83	666180.45	1849.46	T	1148	9340724.64	665233.35	1684.80	T
14	9338108.19	666169.80	1851.26	T	1149	9340726.54	665222.22	1687.33	T
15	9338101.46	666173.91	1853.57	Q	1150	9340752.75	665226.17	1675.75	FPA
16	9338126.34	666176.73	1849.83	T	1151	9340762.42	665229.66	1675.71	E
17	9338124.06	666178.28	1849.92	T	1152	9340762.31	665240.52	1670.47	T
18	9338114.57	666180.28	1852.03	T	1153	9340779.05	665232.83	1675.68	E
19	9338119.74	666187.05	1848.19	Q	1154	9340748.17	665224.01	1679.63	RC
20	9338131.60	666161.70	1850.03	T	1155	9340783.04	665229.53	1675.59	E
21	9338122.26	666165.03	1849.44	T	1156	9340772.58	665217.14	1686.36	T
22	9338118.38	666194.79	1850.17	Q	1157	9340784.29	665242.30	1670.16	T
23	9338130.70	666156.82	1852.52	T	1158	9340785.59	665225.48	1676.02	E52
24	9338132.87	666168.69	1846.98	CLCT	1159	9340793.81	665213.82	1675.59	E
25	9338130.88	666168.55	1846.61	T	1160	9340801.25	665201.03	1675.56	E
26	9338130.60	666167.30	1846.14	Q	1161	9340784.16	665218.68	1679.53	E
27	9338129.43	666166.27	1846.24	Q.SLD	1162	9340818.85	665203.02	1665.10	T
28	9338131.49	666169.45	1848.03	T	1163	9340809.84	665196.13	1675.51	E
29	9338131.69	666170.87	1848.28	BM.1	1164	9340810.23	665193.74	1676.21	E53
30	9338127.09	666169.88	1846.58	Q	1165	9340802.05	665182.39	1685.08	T
31	9338126.44	666169.24	1846.45	Q	1166	9340719.41	665264.09	1669.24	T
32	9338124.75	666166.84	1846.78	Q	1167	9340812.51	665179.83	1685.22	T

33	9338138.74	666177.94	1853.18	T
34	9338123.17	666168.86	1846.90	Q
35	9338140.08	666164.45	1845.60	E
36	9338137.73	666156.60	1851.61	T
37	9338140.81	666164.76	1845.11	Q
38	9338140.99	666165.97	1844.98	Q
39	9338150.24	666160.21	1845.12	E
40	9338148.68	666159.33	1845.84	E2
41	9338162.12	666167.35	1839.88	Q
42	9338161.16	666164.22	1839.70	Q
43	9338146.68	666152.13	1844.90	E
44	9338137.77	666151.01	1851.19	T
45	9338155.19	666150.95	1839.38	T
46	9338143.32	666132.52	1843.65	E
47	9338136.53	666131.35	1849.10	T
48	9338153.19	666136.76	1836.24	T
49	9338155.10	666124.13	1843.04	E
50	9338149.27	666117.68	1847.46	T
51	9338160.57	666116.48	1842.68	E
52	9338152.27	666110.50	1847.16	T
53	9338170.15	666122.19	1838.74	T
54	9338162.36	666110.17	1842.38	E
55	9338171.43	666112.21	1838.52	T
56	9338177.26	666086.13	1837.39	T
57	9338165.33	666084.97	1841.57	E
58	9338159.50	666118.49	1842.76	E3
59	9338166.17	666082.53	1841.17	E4
60	9338156.27	666084.98	1846.00	T
61	9338154.14	666066.25	1840.79	E
62	9338162.20	666062.77	1837.48	T
63	9338145.45	666054.53	1840.18	E
64	9338151.64	666049.72	1837.10	T
65	9338140.38	666040.19	1839.66	E
66	9338146.95	666038.68	1835.76	T
67	9338145.24	666051.90	1839.83	E5
68	9338137.93	666061.68	1845.06	T
69	9338138.40	666035.66	1839.00	E
70	9338140.89	666030.18	1838.86	E
71	9338139.57	666019.48	1837.86	Q
72	9338139.10	666018.77	1838.74	Q.E
73	9338152.15	666034.18	1832.27	Q

1168	9340815.94	665191.92	1675.46	E
1169	9340834.57	665194.99	1675.38	E
1170	9340835.90	665194.31	1675.79	E54
1171	9340832.93	665183.89	1683.43	T
1172	9340845.60	665190.88	1675.25	E
1173	9340850.57	665197.05	1675.25	E
1174	9340864.88	665203.14	1675.20	E
1175	9340861.92	665211.13	1669.29	T
1176	9340882.78	665208.84	1675.14	E
1177	9340902.03	665216.32	1675.10	E
1178	9340904.51	665216.86	1675.06	E55
1179	9340906.91	665227.24	1668.09	T
1180	9340881.01	665220.14	1668.43	T
1181	9340912.51	665217.39	1674.98	E
1182	9340911.26	665207.74	1679.96	T
1183	9340919.41	665214.68	1675.10	E56
1184	9340801.92	665226.80	1666.63	T
1185	9340921.76	665213.25	1674.88	E
1186	9340926.51	665219.05	1670.55	T
1187	9340918.05	665204.40	1679.74	T
1188	9340928.48	665201.48	1674.76	E
1189	9340936.75	665191.31	1674.58	E
1190	9340940.40	665186.26	1674.47	E
1191	9340943.32	665181.30	1674.36	E
1192	9340942.57	665182.08	1674.67	E57
1193	9340949.63	665187.10	1668.79	T
1194	9340934.54	665178.21	1679.76	T
1195	9340944.82	665169.83	1674.10	E
1196	9340951.02	665161.70	1673.98	E
1197	9340955.48	665174.72	1668.93	T
1198	9340962.21	665155.41	1673.76	E
1199	9340972.76	665149.35	1673.68	E
1200	9340975.39	665145.31	1673.57	E
1201	9340973.71	665145.70	1674.35	E58
1202	9340963.21	665141.64	1679.63	T
1203	9340968.48	665109.16	1673.46	E
1204	9340966.98	665107.10	1673.78	E59
1205	9340977.55	665108.51	1667.10	T
1206	9340964.34	665103.64	1673.87	CMN
1207	9340970.74	665095.37	1666.25	T
1208	9340961.12	665122.69	1680.32	CMN

74	9338146.78	666020.08	1838.30	E
75	9338151.87	666024.80	1837.92	E
76	9338166.16	666021.57	1837.62	E
77	9338149.03	666011.11	1846.81	T
78	9338176.58	666016.94	1837.09	E
79	9338158.58	666011.45	1847.54	T
80	9338173.90	666007.38	1843.41	T
81	9338481.71	665784.90	1790.41	CMN
82	9338185.59	666009.87	1836.60	E
83	9338191.88	666015.59	1834.06	T
84	9338175.28	666025.98	1833.89	T
85	9338161.71	666032.30	1833.23	T
86	9338210.66	666015.11	1830.88	E6
87	9338168.03	665999.79	1852.12	T
88	9338163.95	665989.52	1853.24	T
89	9338169.57	665979.40	1849.76	T
90	9338188.02	666005.56	1836.38	E
91	9338197.77	666003.08	1832.02	T
92	9338185.43	665987.28	1835.42	E
93	9338193.47	665982.04	1829.52	T
94	9338183.23	665976.30	1835.04	E
95	9338190.61	665969.53	1828.52	T
96	9338182.68	665950.32	1833.15	E
97	9338186.88	665959.52	1827.40	T
98	9338207.28	665957.50	1825.92	T
99	9338201.20	665960.63	1826.91	T
100	9338189.97	665941.20	1838.17	T
101	9338196.02	665950.24	1832.33	E
102	9338200.16	665946.30	1831.87	E
103	9338192.26	665938.04	1837.47	T
104	9338200.23	665931.30	1831.29	E
105	9338193.74	665931.03	1835.85	T
106	9338181.66	665969.61	1834.96	E
107	9338171.06	665950.65	1834.51	E
108	9338203.98	665919.66	1830.57	E
109	9338206.83	665911.32	1837.88	E
110	9338198.82	665920.03	1830.74	E
111	9338210.85	665924.56	1830.32	E
112	9338217.93	665919.61	1837.49	T
113	9338217.80	665932.42	1830.20	E
114	9338224.34	665934.17	1829.51	E

1209	9340964.38	665102.88	1673.31	CMN.E
1210	9340956.01	665101.33	1677.57	T
1211	9340956.50	665092.32	1673.18	E
1212	9340952.11	665079.84	1673.04	IPA
1213	9340965.76	665076.79	1663.82	CMN.Q
1214	9340949.30	665071.75	1680.34	RC
1215	9340960.95	665069.22	1668.11	Q
1216	9340952.11	665054.19	1680.48	Q
1217	9340963.83	665056.13	1682.71	T
1218	9340963.68	665064.96	1675.30	T
1219	9340965.63	665067.26	1672.59	FPA
1220	9340979.49	665062.94	1672.43	E
1221	9340982.84	665076.50	1664.38	E60
1222	9340975.91	665078.29	1663.83	CMN
1223	9340984.93	665076.72	1663.81	CMN
1224	9340989.15	665073.72	1662.99	CMN
1225	9340984.41	665046.41	1681.85	T
1226	9340985.06	665059.48	1672.34	E
1227	9340990.30	665062.55	1672.20	E
1228	9341014.45	665065.14	1672.14	E
1229	9341014.06	665064.50	1672.48	E61
1230	9341014.23	665056.53	1678.40	T
1231	9341028.64	665062.86	1672.00	E
1232	9340980.55	665121.60	1664.55	T
1233	9340943.09	665086.17	1681.13	T
1234	9341028.77	665061.76	1672.38	E62
1235	9341030.92	665073.16	1665.48	T
1236	9341024.20	665054.29	1678.89	T
1237	9341031.42	665044.85	1679.16	T
1238	9341036.98	665053.03	1671.98	IPA
1239	9341044.06	665041.55	1668.83	Q
1240	9341046.39	665033.61	1678.87	T
1241	9341053.77	665035.10	1681.09	T
1242	9341053.84	665062.43	1664.82	T
1243	9341052.49	665046.60	1671.91	FPA
1244	9341096.56	665078.50	1662.36	T
1245	9341078.38	665073.01	1662.54	T
1246	9341106.67	665054.92	1680.28	T
1247	9341069.89	665074.71	1662.82	T
1248	9341116.98	665089.08	1664.66	T
1249	9341070.87	665060.89	1671.79	E

115	9338228.58	665926.79	1834.68	T
116	9338232.36	665938.43	1829.33	E
117	9338243.23	665934.52	1832.20	T
118	9338246.70	665941.92	1829.19	E
119	9338251.75	665935.95	1832.20	T
120	9338258.08	665935.73	1832.75	T
121	9338258.76	665944.73	1828.24	E
122	9338275.86	665938.39	1827.78	E
123	9338271.00	665932.07	1832.16	T
124	9338287.24	665927.05	1826.41	E
125	9338283.16	665919.07	1833.29	T
126	9338275.36	665938.23	1828.07	E7
127	9338284.84	665954.39	1817.85	T
128	9338292.36	665942.55	1818.74	T
129	9338292.50	665904.38	1831.39	T
130	9338292.71	665924.27	1826.07	E
131	9338296.92	665917.93	1825.42	E
132	9338299.48	665911.79	1824.89	E
133	9338308.65	665908.05	1824.04	E
134	9338318.25	665908.82	1821.03	E8
135	9338307.61	665925.93	1817.62	T
136	9338320.09	665899.18	1816.60	T
137	9338313.94	665905.57	1823.70	E
138	9338311.22	665894.09	1823.28	E
139	9338361.40	665897.94	1798.69	E9
140	9338331.23	665880.26	1805.61	T
141	9338486.09	665672.56	1785.76	T
142	9338284.71	665884.67	1834.75	T
143	9338308.32	665891.92	1823.05	E
144	9338403.94	665840.95	1800.22	T
145	9338312.45	665817.38	1833.22	T
146	9338464.22	665717.91	1785.70	T
147	9338337.29	665811.26	1832.37	T
148	9338296.64	665877.01	1823.01	E
149	9338282.11	665870.92	1835.71	T
150	9338291.10	665864.88	1831.83	T
151	9338349.62	665807.99	1829.56	T
152	9338300.37	665864.97	1822.30	E
153	9338367.62	665802.40	1834.37	T
154	9338303.43	665859.60	1821.94	E
155	9338331.86	665854.62	1804.95	T

1250	9341079.75	665057.95	1671.61	E
1251	9341083.39	665043.80	1680.96	T
1252	9341100.81	665066.51	1671.56	E
1253	9341127.80	665068.44	1680.02	T
1254	9341121.20	665078.77	1671.46	E
1255	9341133.74	665091.57	1671.40	E
1256	9341136.42	665080.26	1679.09	T
1257	9341126.00	665101.99	1661.06	T
1258	9341158.82	665113.20	1665.49	T
1259	9341164.26	665099.23	1671.30	E
1260	9341168.06	665084.81	1677.85	T
1261	9341185.98	665117.11	1671.93	E63
1262	9341186.97	665120.25	1671.13	E
1263	9341183.06	665133.15	1664.90	T
1264	9341191.72	665131.11	1665.49	T
1265	9341195.83	665122.26	1670.99	E
1266	9341196.62	665114.21	1675.96	T
1267	9341190.06	665110.44	1675.65	T
1268	9341200.70	665119.72	1673.07	E64
1269	9341205.79	665121.34	1670.95	E
1270	9341202.67	665114.37	1675.61	T
1271	9341213.75	665114.87	1670.91	E
1272	9341211.85	665114.56	1672.04	E65
1273	9341217.62	665108.63	1670.88	E
1274	9341208.41	665109.29	1675.19	T
1275	9341222.69	665119.50	1663.70	T
1276	9341217.79	665106.50	1671.15	E66
1277	9341216.71	665093.78	1670.85	E
1278	9341226.20	665080.88	1668.42	E67
1279	9341211.30	665116.01	1671.71	BM.7
1280	9341207.69	665101.15	1675.49	T
1281	9341231.09	665066.67	1670.82	E
1282	9341227.84	665096.88	1663.09	T
1283	9341238.19	665078.27	1663.31	T
1284	9341222.16	665060.89	1677.97	T
1285	9341237.16	665060.13	1670.78	E
1286	9341237.14	665058.15	1671.06	E68
1287	9341247.43	665055.54	1662.85	T
1288	9341235.31	665051.43	1670.74	E
1289	9341234.82	665042.51	1670.69	E
1290	9341232.05	665038.96	1672.83	E69

156	9338441.33	665745.32	1801.19	T	1291	9341221.34	665030.32	1676.81	T
157	9338365.93	665845.55	1804.54	T	1292	9341231.29	665028.26	1670.67	E
158	9338394.50	665846.35	1800.34	T	1293	9341230.80	665020.40	1670.63	E
159	9338430.53	665823.56	1794.92	T	1294	9341232.28	665007.81	1670.56	E
160	9338380.94	665813.59	1823.35	T	1295	9341222.45	665008.39	1676.72	T
161	9338294.64	665824.88	1828.00	T	1296	9341232.22	664992.19	1670.53	E
162	9338307.07	665843.64	1815.15	E	1297	9341231.73	664985.10	1670.48	E
163	9338316.47	665841.14	1814.74	E	1298	9341231.99	664986.31	1670.14	E70
164	9338322.16	665836.64	1813.97	E	1299	9341229.80	664975.45	1670.35	E
165	9338335.40	665839.72	1812.36	E	1300	9341292.56	664935.55	1674.78	T
166	9338344.50	665839.10	1811.87	E	1301	9341246.99	664928.66	1687.54	T
167	9338348.52	665837.58	1811.43	E	1302	9341235.23	664969.28	1670.32	E
168	9338354.07	665833.79	1811.10	E	1303	9341239.07	664978.20	1663.92	T
169	9338360.95	665832.42	1810.48	E	1304	9341243.57	664972.06	1662.33	T
170	9338380.39	665831.48	1809.57	E	1305	9341227.22	664964.32	1678.65	T
171	9338390.25	665831.30	1808.88	E	1306	9341247.34	664946.33	1670.72	E71
172	9338395.71	665800.81	1821.61	T	1307	9341237.65	664947.37	1670.29	E.Q.RC
173	9338409.10	665795.74	1820.36	T	1308	9341245.08	664946.00	1670.13	E.RC
174	9338468.60	665792.38	1794.76	T	1309	9341327.86	664926.64	1675.71	T
175	9338393.64	665828.66	1808.46	E	1310	9341258.83	664953.07	1669.99	E
176	9338402.31	665813.56	1807.72	E	1311	9341229.54	664941.29	1680.08	Q
177	9338422.23	665808.32	1806.47	E	1312	9341220.10	664974.12	1677.22	T
178	9338421.09	665798.05	1816.10	T	1313	9341244.21	664954.85	1664.20	Q
179	9338439.15	665819.52	1794.81	T	1314	9341261.69	664955.77	1668.56	E72
180	9338427.22	665806.22	1805.92	E	1315	9341271.42	664951.61	1669.94	E
181	9338464.71	665745.88	1789.17	T	1316	9341260.43	664941.94	1676.83	T
182	9338346.89	665854.50	1802.82	T	1317	9341258.77	664962.19	1662.78	T
183	9338360.05	665850.59	1803.08	T	1318	9341272.67	664960.80	1663.31	T
184	9338423.99	665805.96	1807.69	E10	1319	9341293.23	664945.60	1669.86	E
185	9338411.13	665825.58	1799.90	T	1320	9341245.70	664992.45	1660.66	T
186	9338447.15	665776.42	1808.60	E11	1321	9341244.30	664986.12	1661.44	T
187	9338437.45	665780.94	1811.63	T	1322	9341299.44	664945.56	1669.40	E73
188	9338442.76	665790.09	1803.83	E	1323	9341241.35	665028.38	1664.70	T
189	9338458.45	665782.20	1801.23	E	1324	9341221.45	664996.32	1676.72	T
190	9338461.65	665771.64	1800.38	E	1325	9341221.78	664986.57	1677.46	T
191	9338460.55	665765.27	1799.44	E.CMN	1326	9341313.01	664943.16	1669.75	E
192	9338460.79	665763.00	1799.58	E.CMN	1327	9341310.44	664951.22	1664.05	T
193	9338482.64	665782.90	1790.41	CMN	1328	9341294.52	664953.55	1664.45	T
194	9338446.73	665761.01	1803.79	CMN	1329	9341321.44	664950.19	1662.29	T
195	9338460.60	665763.18	1799.68	E12	1330	9341325.58	664938.53	1669.69	E
196	9338450.17	665765.33	1803.45	CMN	1331	9341329.21	664945.45	1669.60	E

197	9338460.06	665769.52	1800.34	BM.2
198	9338452.23	665747.57	1795.90	E
199	9338452.62	665722.70	1793.84	E14
200	9338444.31	665725.74	1800.82	T
201	9338455.16	665719.75	1791.17	E
202	9338452.12	665718.02	1789.33	E
203	9338426.96	665702.47	1791.38	T
204	9338444.16	665707.88	1785.39	IPA
205	9338447.40	665699.32	1777.28	Q
206	9338436.95	665691.20	1778.38	Q
207	9338447.12	665700.10	1777.32	Q
208	9338451.10	665690.18	1783.08	FPA
209	9338450.04	665682.22	1787.80	T
210	9338471.65	665683.20	1781.76	E
211	9338487.82	665684.73	1780.50	E
212	9338498.07	665681.92	1779.84	E
213	9338501.04	665679.40	1780.19	E14
214	9338503.09	665684.11	1778.13	A1
215	9338465.34	665695.71	1778.57	T
216	9338470.16	665671.61	1786.15	T
217	9338434.87	665679.33	1791.37	T
218	9338503.25	665699.89	1774.52	T
219	9338505.31	665677.39	1778.94	E
220	9338497.86	665670.05	1784.31	T
221	9338522.82	665704.11	1771.34	E15
222	9338506.79	665688.54	1775.97	T
223	9338526.24	665672.89	1764.40	T
224	9338508.63	665671.72	1778.29	E
225	9338516.77	665667.69	1775.38	E
226	9338526.52	665664.33	1772.54	IPA
227	9338531.86	665661.10	1768.36	Q
228	9338540.25	665667.08	1771.80	FPA
229	9338548.93	665659.30	1781.01	T
230	9338546.55	665677.04	1771.55	E
231	9338541.86	665682.34	1765.43	T
232	9338553.31	665681.98	1771.16	E
233	9338553.60	665687.10	1770.68	E
234	9338558.07	665694.07	1770.16	E
235	9338552.54	665700.85	1757.87	T
236	9338563.72	665696.76	1769.68	E
237	9338580.78	665677.41	1781.73	T

1332	9341338.47	664939.27	1679.76	T
1333	9341335.80	664954.92	1669.58	E
1334	9341341.18	664956.64	1669.87	E74
1335	9341350.71	664962.15	1669.50	E
1336	9341347.03	664969.98	1665.65	T
1337	9341330.27	664961.71	1663.39	T
1338	9341362.97	664976.81	1669.47	E
1339	9341352.43	664950.75	1675.39	T
1340	9341365.10	664980.14	1668.22	E75
1341	9341367.92	664964.75	1674.46	T
1342	9341372.00	664973.28	1669.35	E
1343	9341372.03	664983.88	1662.98	T
1344	9341380.85	664972.55	1669.30	E
1345	9341359.54	664985.24	1663.58	T
1346	9341397.45	664981.45	1661.06	T
1347	9341397.66	664972.52	1669.25	E
1348	9341397.44	664961.82	1677.08	T
1349	9341408.83	664969.20	1669.11	E
1350	9341403.80	664969.45	1670.34	E76
1351	9341402.95	664960.96	1674.87	T
1352	9341414.97	664964.89	1669.04	E
1353	9341411.26	664977.80	1661.96	T
1354	9341419.03	664972.23	1661.97	T
1355	9341467.59	664961.24	1669.77	E77
1356	9341432.36	664944.98	1674.67	T
1357	9341436.05	664950.54	1669.01	E
1358	9341438.64	664956.48	1665.54	T
1359	9341439.87	664944.69	1668.86	E
1360	9341447.13	664952.28	1664.44	T
1361	9341444.97	664937.28	1673.42	T
1362	9341445.80	664944.64	1668.82	E
1363	9341450.06	664941.16	1668.76	E
1364	9341451.07	664955.49	1663.60	T
1365	9341455.33	664946.65	1668.64	E
1366	9341458.30	664956.01	1664.46	T
1367	9341473.51	664930.39	1673.59	T
1368	9341457.52	664966.35	1664.40	T
1369	9341466.92	664942.95	1668.62	E
1370	9341468.18	664947.92	1668.60	E
1371	9341465.16	664962.84	1668.54	E
1372	9341476.52	664955.51	1676.30	T

238	9338577.78	665696.89	1768.02	E
239	9338598.33	665699.59	1767.51	E
240	9338603.66	665700.18	1767.02	E
241	9338602.47	665700.65	1767.03	E16
242	9338579.65	665716.15	1754.42	T
243	9338605.62	665707.22	1761.26	T
244	9338844.93	665776.74	1752.62	E17
245	9338610.20	665692.03	1766.68	E
246	9338614.07	665686.06	1766.04	E
247	9338623.49	665688.01	1765.65	E
248	9338630.04	665688.42	1765.19	E
249	9338633.79	665682.67	1764.66	E
250	9338638.68	665681.87	1764.46	E
251	9338642.48	665673.92	1763.28	E
252	9338648.44	665668.99	1763.07	E
253	9338650.09	665671.13	1762.91	E
254	9338661.32	665674.07	1762.23	E
255	9338658.59	665656.15	1771.54	T
256	9338672.25	665670.73	1761.93	E
257	9338668.52	665656.25	1769.69	T
258	9338685.32	665649.68	1769.90	T
259	9338684.96	665671.05	1760.88	E
260	9338691.92	665670.97	1760.45	E
261	9338700.64	665678.77	1755.92	T
262	9338698.68	665664.19	1760.11	E
263	9338718.09	665662.12	1752.32	T
264	9338720.02	665658.32	1751.55	T
265	9338705.70	665651.06	1759.75	E
266	9338706.37	665639.72	1758.95	E
267	9338720.93	665641.79	1748.18	T
268	9338706.31	665627.29	1755.61	IPA
269	9338726.39	665639.05	1745.39	Q
270	9338734.76	665636.45	1747.78	T
271	9338801.85	665672.77	1736.37	T
272	9338716.06	665626.29	1748.85	Q
273	9338712.02	665591.08	1768.35	T
274	9338718.93	665614.82	1755.24	FPA
275	9338733.38	665603.03	1765.61	T
276	9338727.68	665619.82	1754.58	E
277	9338762.97	665614.51	1763.87	T

1373	9341477.22	664965.12	1668.54	E
1374	9341484.52	664970.15	1668.50	E
1375	9341488.97	664981.25	1668.48	E
1376	9341480.54	664990.23	1668.44	E
1377	9341473.65	664973.75	1663.95	T
1378	9341476.53	665001.90	1668.41	E
1379	9341474.15	664987.71	1662.79	T
1380	9341491.22	664993.33	1674.31	T
1381	9341498.73	664983.06	1674.83	T
1382	9341476.28	665001.94	1668.18	E78
1383	9341478.91	665022.20	1668.36	E
1384	9341480.18	665023.83	1668.51	E79
1385	9341470.92	665025.05	1662.38	T
1386	9341484.53	665027.97	1668.34	E
1387	9341490.69	665030.77	1668.28	E
1388	9341493.31	665017.95	1676.71	T
1389	9341495.74	665038.57	1668.27	E
1390	9341480.00	665034.64	1662.60	T
1391	9341497.96	665066.17	1666.86	E80
1392	9341496.72	665058.10	1668.22	E
1393	9341504.85	665067.50	1668.14	E
1394	9341518.72	665072.44	1668.12	E
1395	9341488.28	665065.92	1664.40	T
1396	9341498.20	665078.83	1663.20	CMN
1397	9341507.82	665057.88	1670.45	CMN.HERA
1398	9341496.83	665075.15	1664.06	CMN
1399	9341504.40	665060.61	1669.69	HERA
1400	9341502.83	665049.84	1670.39	CMN
1401	9341493.81	665065.06	1666.27	BM.8
1402	9341519.50	665072.54	1668.10	E81
1403	9341531.73	665075.96	1668.09	E
1404	9341536.71	665080.63	1668.07	E
1405	9341547.67	665086.13	1668.05	E
1406	9341521.79	665062.95	1672.23	T
1407	9341558.75	665092.97	1667.55	E82
1408	9341546.12	665095.59	1663.34	T
1409	9341562.51	665093.85	1667.92	E
1410	9341560.25	665101.14	1663.54	T
1411	9341572.06	665099.97	1667.85	E
1412	9341589.75	665107.23	1667.76	E

278	9338736.19	665623.85	1753.02	E	1413	9341595.59	665110.66	1666.82	E83
279	9338784.01	665622.55	1761.80	T	1414	9341587.67	665116.77	1661.49	T
280	9338812.72	665666.93	1736.97	T	1415	9341606.04	665110.57	1667.65	E
281	9338845.66	665661.90	1730.96	T	1416	9341619.29	665109.15	1667.54	E
282	9338745.00	665629.54	1750.26	E	1417	9341619.58	665111.32	1666.24	E54
283	9338863.76	665665.09	1731.87	T	1418	9341618.08	665128.13	1659.90	T
284	9338764.10	665654.28	1749.91	E	1419	9341610.50	665129.43	1659.99	T
285	9338770.95	665656.97	1749.47	E	1420	9341628.83	665099.83	1667.50	E
286	9338782.01	665652.14	1749.09	E	1421	9341616.06	665094.94	1677.02	T
287	9338796.51	665656.18	1748.79	E	1422	9341622.99	665090.25	1677.59	T
288	9338802.61	665615.57	1761.84	T	1423	9341640.73	665088.27	1667.36	E
289	9338805.21	665650.28	1748.37	E	1424	9341631.52	665083.04	1677.33	T
290	9338811.04	665613.08	1761.26	T	1425	9341639.47	665087.91	1668.42	E85
291	9338823.81	665606.87	1761.60	T	1426	9341646.92	665093.81	1658.99	T
292	9338815.47	665640.38	1748.19	E	1427	9341634.00	665064.39	1676.90	T
293	9338833.90	665599.29	1760.05	T	1428	9341644.61	665071.29	1667.31	E
294	9338835.02	665638.77	1747.88	E	1429	9341656.70	665075.51	1658.14	T
295	9338844.43	665637.55	1747.23	E	1430	9341652.99	665061.93	1667.26	E
296	9338847.93	665585.75	1758.53	T	1431	9341654.45	665055.97	1669.82	E86
297	9338854.19	665632.38	1747.08	E	1432	9341657.85	665058.56	1664.31	RC
298	9338860.28	665627.56	1746.78	E	1433	9341665.27	665029.13	1678.27	T
299	9338859.67	665617.33	1746.02	E	1434	9341696.71	665050.88	1648.90	T
300	9338861.16	665587.08	1750.68	Q	1435	9341687.70	665005.83	1680.36	T
301	9338879.36	665593.22	1753.69	T	1436	9341672.99	665039.57	1666.51	E
302	9338883.76	665595.84	1754.04	T	1437	9341716.27	665038.44	1649.10	B
303	9338901.41	665598.85	1754.88	T	1438	9341695.97	665023.07	1666.36	E
304	9338863.21	665586.28	1750.69	Q	1439	9341716.19	665014.44	1666.08	IPA
305	9338914.72	665600.64	1756.88	T	1440	9341739.30	664983.88	1681.77	B
306	9338869.47	665604.88	1745.69	Q	1441	9341725.03	665011.38	1665.96	B
307	9338932.28	665609.77	1758.57	T	1442	9341719.24	665034.76	1650.87	B
308	9338869.99	665604.66	1745.52	Q.C	1443	9341774.80	665022.28	1638.58	B
309	9338948.92	665623.01	1761.19	T	1444	9341781.96	665020.58	1637.39	B
310	9338877.94	665615.20	1745.26	E	1445	9341790.65	665031.11	1635.10	B
311	9338882.76	665615.38	1744.86	E	1446	9341797.71	665037.23	1635.60	T
312	9338889.26	665622.90	1744.37	E	1447	9341753.06	665007.90	1658.83	B
313	9338892.08	665625.00	1744.33	E	1448	9341670.41	665063.14	1656.01	T
314	9338909.09	665631.42	1743.87	E	1449	9341794.55	665000.40	1662.16	T
315	9338921.77	665636.36	1743.58	E	1450	9341793.79	664996.43	1665.15	FPA
316	9338873.77	665647.41	1735.80	T	1451	9341803.34	664991.57	1664.96	E
317	9338886.66	665646.64	1734.25	T	1452	9341815.97	664993.75	1664.76	E
318	9338901.01	665648.02	1736.17	T	1453	9341820.46	664986.14	1668.00	E87

319	9338936.03	665669.23	1734.33	T
320	9338939.94	665658.74	1743.11	E
321	9338982.56	665625.62	1758.68	T
322	9338950.81	665657.51	1742.92	E
323	9338966.35	665648.82	1742.11	E
324	9338979.09	665648.93	1741.96	E
325	9338986.41	665656.26	1741.65	E
326	9338990.52	665624.38	1756.99	T
327	9339001.88	665653.30	1739.47	E
328	9339011.97	665672.84	1729.63	T
329	9339011.25	665660.13	1739.22	E
330	9339016.41	665659.09	1738.84	E
331	9339028.27	665663.69	1731.58	T
332	9339000.59	665671.66	1729.59	T
333	9339031.06	665655.84	1738.12	E
334	9339035.49	665667.45	1731.14	T
335	9339038.19	665657.32	1737.84	T
336	9339047.38	665673.01	1731.92	T
337	9339036.95	665653.59	1738.52	E18
338	9339012.55	665648.23	1745.45	A2
339	9339005.08	665639.97	1747.22	CMN
340	9339008.99	665640.05	1745.99	CMN
341	9339009.52	665653.26	1743.30	CMN
342	9339011.12	665652.47	1743.23	CMN
343	9339020.79	665655.39	1740.35	CMN
344	9339021.75	665653.35	1740.31	CMN
345	9339030.85	665652.39	1739.14	CMN
346	9339030.29	665651.52	1739.06	CMN
347	9339033.03	665652.94	1739.69	BM.3
348	9339439.93	665526.80	1712.37	T
349	9339040.78	665632.03	1734.76	CMN
350	9339038.98	665635.66	1735.25	CMN
351	9339033.58	665641.62	1736.45	CMN.E
352	9339033.17	665639.37	1736.70	CMN
353	9339057.02	665647.23	1727.49	CMN
354	9339039.21	665624.66	1735.77	E
355	9339064.28	665627.02	1726.97	T
356	9339023.82	665612.47	1738.66	T
357	9339039.02	665619.32	1735.20	E
358	9339045.02	665586.17	1741.97	T
359	9339029.62	665621.50	1739.61	E19

1454	9341814.29	664993.34	1665.42	A6
1455	9341825.43	664987.60	1664.59	E
1456	9341830.76	664983.22	1664.49	E
1457	9341831.65	665000.80	1655.69	T
1458	9341839.06	664993.48	1655.86	T
1459	9341830.93	664972.99	1664.33	E
1460	9341813.22	664969.22	1676.16	T
1461	9341794.95	664973.86	1681.52	T
1462	9341815.26	665005.06	1656.69	T
1463	9341819.98	664977.04	1671.67	E88
1464	9341816.76	664957.24	1678.42	T
1465	9341827.81	664936.89	1678.47	T
1466	9341835.54	664960.23	1664.25	E
1467	9341842.44	664977.06	1655.47	T
1468	9341838.41	664948.89	1664.07	E
1469	9341838.28	664922.56	1677.79	T
1470	9341852.34	664900.61	1677.83	T
1471	9341841.91	664938.41	1663.89	E
1472	9341870.61	664869.61	1679.41	T
1473	9341853.35	664927.89	1663.71	E
1474	9341864.01	664936.57	1651.35	T
1475	9341859.07	664916.68	1663.61	E
1476	9341867.98	664923.15	1653.60	T
1477	9341865.24	664911.84	1663.46	E
1478	9341874.17	664916.03	1653.57	T
1479	9341868.41	664904.79	1663.32	E
1480	9341876.73	664908.61	1653.55	T
1481	9341885.64	664882.14	1662.35	E
1482	9341892.52	664890.55	1648.10	T
1483	9341893.03	664875.96	1662.05	E
1484	9341899.05	664881.55	1652.59	T
1485	9341897.60	664869.64	1661.67	E
1486	9341903.43	664877.70	1654.01	T
1487	9341909.61	664867.73	1661.36	E
1488	9341852.21	664946.30	1649.33	T
1489	9341922.73	664854.19	1661.04	E
1490	9341930.50	664858.09	1656.57	T
1491	9341910.16	664866.72	1661.83	E89
1492	9341905.15	664862.33	1666.33	A7
1493	9341847.36	665001.49	1648.58	E90
1494	9341709.20	664992.94	1681.58	T

360	9339033.47	665612.40	1733.18	E
361	9339049.67	665621.24	1728.62	T
362	9339037.20	665606.55	1734.20	E.V
363	9339044.33	665605.81	1733.89	E
364	9339034.13	665589.63	1742.35	T
365	9339046.03	665600.89	1733.84	E
366	9339049.37	665615.58	1726.46	T
367	9339059.75	665589.86	1740.91	T
368	9339052.19	665601.91	1733.71	E
369	9339057.63	665607.27	1733.49	E
370	9339074.87	665600.14	1740.54	T
371	9339069.97	665614.14	1733.24	E
372	9339055.95	665648.80	1727.37	CMN
373	9339090.15	665630.42	1733.00	E
374	9339082.55	665642.51	1727.66	T
375	9339129.11	665624.94	1737.52	T
376	9339099.66	665638.08	1732.57	E
377	9339105.25	665618.61	1739.65	T
378	9339104.42	665645.32	1730.45	E20
379	9339098.84	665650.91	1727.59	A3
380	9339105.50	665640.21	1732.49	E
381	9339154.15	665602.69	1738.90	T
382	9339128.88	665636.98	1731.82	E
383	9339179.57	665631.45	1717.16	T
384	9339126.57	665649.14	1725.87	T
385	9339148.20	665643.86	1731.77	E
386	9339153.83	665666.11	1727.58	T
387	9339165.46	665664.41	1728.85	T
388	9339155.71	665653.11	1731.57	E
389	9339160.83	665650.39	1732.34	E21
390	9339176.66	665655.28	1724.43	T
391	9339167.20	665648.62	1731.35	E
392	9339165.76	665648.88	1732.07	E22
393	9339151.30	665628.67	1742.76	T
394	9339164.94	665636.13	1731.03	E
395	9339164.16	665629.42	1730.69	E
396	9339143.22	665657.76	1726.91	T
397	9339165.87	665611.19	1730.35	E
398	9339178.98	665607.54	1730.26	E
399	9339183.85	665616.26	1720.60	T
400	9339192.62	665607.97	1720.35	T

1495	9341959.54	664792.49	1652.14	T
1496	9341903.70	664861.42	1667.70	T
1497	9341890.47	664864.28	1670.19	T
1498	9341931.16	664855.46	1657.12	E91
1499	9341919.16	664855.17	1662.18	T
1500	9341921.57	664845.22	1662.35	T
1501	9341918.97	664841.24	1665.21	T
1502	9341934.75	664838.78	1657.94	T
1503	9341934.79	664834.96	1658.31	T
1504	9341935.79	664847.28	1655.67	CLCT
1505	9341932.77	664850.59	1656.86	T
1506	9341929.96	664846.45	1658.42	T
1507	9341936.52	664856.50	1654.29	T
1508	9341944.02	664859.75	1649.94	T
1509	9341933.22	664870.14	1650.50	T
1510	9341931.63	664851.03	1657.47	BM.9
1511	9341942.88	664842.22	1653.63	T
1512	9341955.40	664843.77	1645.92	T
1513	9342004.60	664874.28	1609.63	T
1514	9341948.15	664849.96	1650.59	E92
1515	9341976.26	664850.06	1632.15	T
1516	9341952.01	664852.38	1648.44	E.S
1517	9341962.32	664858.42	1640.97	E
1518	9341970.82	664862.19	1634.70	E
1519	9341970.10	664861.73	1635.12	E93
1520	9341948.13	664856.46	1649.03	T
1521	9341942.27	664849.32	1653.32	E.R
1522	9341947.03	664839.91	1651.32	E.R
1523	9341945.24	664832.52	1650.12	E94
1524	9341945.85	664827.94	1649.39	E
1525	9341950.95	664815.08	1648.48	E
1526	9341956.14	664830.18	1641.37	T
1527	9341936.03	664825.02	1657.53	T
1528	9341955.19	664809.50	1646.48	E
1529	9341952.47	664810.36	1647.66	E95
1530	9341966.85	664799.30	1644.99	E
1531	9341945.57	664799.98	1658.27	T
1532	9341966.59	664799.47	1645.08	E96
1533	9341975.45	664781.35	1642.68	E
1534	9341979.06	664773.35	1640.96	E
1535	9341975.54	664802.70	1636.94	T

401	9339168.35	665594.12	1738.98	T
402	9339180.51	665587.79	1738.94	T
403	9339198.26	665572.43	1743.08	T
404	9339184.04	665598.93	1730.19	E
405	9339193.10	665595.56	1730.17	E
406	9339219.80	665575.27	1740.86	T
407	9339261.67	665583.64	1738.84	T
408	9339253.49	665597.97	1736.40	T
409	9339200.84	665588.91	1730.13	E
410	9339248.10	665613.56	1735.75	T
411	9339229.34	665618.74	1721.95	T
412	9339233.74	665639.55	1718.78	T
413	9339312.61	665594.34	1719.45	T
414	9339245.94	665653.36	1717.49	T
415	9339416.33	665505.99	1724.13	T
416	9339264.54	665670.62	1716.58	T
417	9339317.57	665535.48	1722.39	Q
418	9339211.99	665591.74	1730.10	E
419	9339210.78	665604.41	1720.48	T
420	9339244.06	665586.52	1729.28	Q
421	9339239.99	665596.86	1724.61	Q
422	9339230.58	665591.05	1729.94	E
423	9339230.07	665602.87	1719.40	Q
424	9339236.86	665582.57	1734.43	T
425	9339245.49	665587.51	1729.38	Q
426	9339235.36	665591.54	1729.93	IPA
427	9339238.86	665606.95	1729.91	FPA
428	9339239.38	665595.84	1724.64	Q
429	9339237.55	665617.27	1729.88	E
430	9339235.32	665626.13	1723.84	RC
431	9339246.03	665623.39	1729.81	E
432	9339247.11	665637.41	1729.66	E
433	9339417.29	665550.39	1726.34	T
434	9339259.54	665641.54	1729.33	E
435	9339266.23	665641.23	1728.47	E23
436	9339254.22	665641.94	1728.70	A4
437	9339267.26	665638.81	1729.18	E
438	9339268.21	665649.37	1724.80	T
439	9339280.50	665624.41	1728.88	E
440	9339280.38	665623.72	1729.01	E24

1536	9341959.80	664819.88	1640.34	T
1537	9341977.28	664759.81	1649.13	T
1538	9341989.35	664780.04	1632.24	T
1539	9341984.82	664764.92	1641.04	E97
1540	9341997.89	664767.47	1629.62	T
1541	9341985.59	664767.48	1639.70	E
1542	9341982.72	664742.46	1645.25	T
1543	9341992.94	664749.66	1635.41	E
1544	9341998.73	664750.52	1630.47	T
1545	9341997.60	664736.54	1631.94	E
1546	9342009.35	664740.79	1623.40	T
1547	9342002.71	664729.87	1631.82	E98
1548	9342005.05	664741.87	1626.98	CMN
1549	9342005.85	664749.71	1624.74	CMN
1550	9342004.01	664738.64	1627.69	CMN
1551	9342006.87	664725.97	1629.89	E.CMN
1552	9342003.82	664716.37	1632.26	CMN
1553	9342009.33	664716.00	1627.48	E
1554	9342015.09	664729.39	1622.89	T
1555	9342017.47	664721.44	1621.94	T
1556	9342008.32	664717.57	1628.85	E99
1557	9341991.29	664726.78	1641.78	T
1558	9341920.72	664876.43	1650.85	T
1559	9341938.00	664877.84	1644.41	T
1560	9341958.78	664898.00	1620.69	T
1561	9342010.04	664923.99	1579.98	CMN
1562	9342017.24	664926.52	1582.48	CMN
1563	9341880.05	664899.08	1654.44	T
1564	9341870.94	664894.70	1662.50	E
1565	9342001.41	664930.93	1577.08	T
1566	9342029.97	664954.02	1568.24	T
1567	9341981.29	664873.28	1626.53	E
1568	9341989.81	664861.17	1624.53	T
1569	9341974.11	664884.79	1622.97	T
1570	9341996.61	664887.14	1610.85	E
1571	9341983.07	664896.03	1610.55	T
1572	9342015.97	664905.64	1592.43	E.CMN
1573	9342011.68	664895.40	1596.63	CMN
1574	9342020.52	664925.74	1583.01	CMN.U.E
1575	9342032.77	664908.70	1582.78	T

441	9339319.27	665534.56	1722.42	Q
442	9339280.02	665616.35	1728.44	E
443	9339293.35	665625.68	1718.27	T
444	9339230.96	665604.35	1719.58	Q
445	9339282.97	665598.03	1727.84	E
446	9339440.26	665508.01	1711.18	T
447	9339284.60	665549.79	1747.18	T
448	9339291.36	665588.37	1727.37	E
449	9339293.31	665634.08	1718.77	T
450	9339329.28	665559.47	1711.50	Q
451	9339300.25	665582.78	1727.00	E
452	9339330.37	665559.09	1711.46	Q
453	9339301.81	665573.08	1726.67	E
454	9339325.22	665572.65	1717.63	T
455	9339308.81	665565.38	1726.08	T
456	9339308.73	665565.25	1726.16	E
457	9339315.59	665558.77	1725.75	E
458	9339308.90	665554.75	1731.80	T
459	9339325.61	665523.78	1736.96	T
460	9339337.11	665527.78	1737.91	T
461	9339344.34	665531.03	1737.11	T
462	9339326.81	665548.61	1716.58	Q
463	9339317.76	665553.73	1725.50	IPA
464	9339298.61	665608.24	1719.28	T
465	9339339.02	665557.07	1717.10	T
466	9339346.80	665564.07	1715.29	T
467	9339351.58	665571.94	1714.12	T
468	9339357.92	665585.19	1712.92	T
469	9339354.63	665540.42	1739.72	T
470	9339361.30	665558.16	1731.46	T
471	9339376.83	665581.62	1715.52	T
472	9339447.27	665476.16	1711.32	T
473	9339336.19	665547.37	1724.71	FPA
474	9339347.78	665550.69	1724.39	E
475	9339354.92	665556.12	1724.10	E
476	9339354.47	665560.56	1723.99	E
477	9339360.82	665549.80	1731.72	T
478	9339356.83	665567.74	1723.57	E
479	9339360.09	665568.34	1723.36	E
480	9339365.22	665566.44	1723.01	E
481	9339377.76	665571.85	1722.70	E

1576	9342057.22	664932.84	1567.08	E
1577	9342057.60	664923.06	1567.53	T
1578	9342076.27	664939.29	1558.44	E
1579	9342062.27	664949.72	1558.80	T
1580	9342098.16	664958.04	1547.38	RE
1581	9342103.41	664951.40	1547.39	RE
1582	9342109.83	664956.52	1545.40	RE
1583	9342104.12	664962.57	1545.10	RE
1584	9342065.95	664974.66	1548.31	TB.EX
1585	9342106.30	664963.72	1544.81	E
1586	9342157.24	664990.84	1532.76	E.CMN
1587	9342159.48	664994.68	1531.82	E.CMN
1588	9342158.98	664993.11	1532.12	E.CMN
1589	9342143.44	664996.51	1530.96	CMN
1590	9342143.60	664998.19	1530.68	CMN
1591	9342122.97	664999.28	1529.05	CMN
1592	9342122.83	664997.58	1529.68	CMN
1593	9342105.08	665003.53	1527.99	CMN
1594	9342105.66	665004.89	1527.60	CMN
1595	9342071.22	665025.65	1525.77	CMN
1596	9342072.60	665026.66	1525.50	CMN
1597	9342069.82	665047.90	1525.70	CMN
1598	9342071.27	665047.93	1525.30	CMN
1599	9342062.68	665077.39	1523.75	CMN
1600	9342061.16	665076.35	1523.79	CMN
1601	9342028.46	665105.62	1517.88	CMN.U
1602	9342028.63	665106.68	1517.80	CMN
1603	9342027.54	665104.65	1518.10	CMN
1604	9342013.83	665110.52	1516.41	CMN
1605	9342014.99	665111.90	1516.12	CMN
1606	9342171.92	664987.76	1531.67	CMN
1607	9342170.64	664986.79	1531.70	CMN
1608	9342165.66	664982.73	1532.59	T
1609	9342152.12	664987.14	1532.40	T
1610	9342179.09	664976.07	1530.05	CMN.U
1611	9342177.68	664975.63	1530.06	CMN
1612	9342180.38	664975.73	1530.12	CMN
1613	9342179.68	664984.11	1531.25	CMN
1614	9342178.31	664984.22	1531.32	CMN
1615	9342176.40	664996.44	1530.61	CMN
1616	9342175.13	664995.86	1530.60	CMN

482	9339390.06	665555.89	1728.40	T
483	9339367.01	665557.54	1730.76	T
484	9339385.37	665568.54	1722.03	E
485	9339393.20	665568.11	1721.69	E
486	9339385.42	665577.22	1716.70	T
487	9339412.98	665578.31	1713.74	T
488	9339404.94	665576.18	1713.87	T
489	9339400.26	665561.50	1721.36	E
490	9339411.68	665553.17	1726.73	T
491	9339406.53	665561.77	1721.24	E
492	9339412.66	665564.26	1720.89	E
493	9339422.69	665560.48	1720.76	E
494	9339325.59	665549.17	1716.37	Q
495	9339273.32	665571.23	1740.46	T
496	9339377.45	665560.25	1729.71	T
497	9339396.24	665580.05	1714.98	T
498	9339425.57	665559.62	1720.28	E25
499	9339430.78	665568.21	1714.43	T
500	9339426.40	665557.05	1720.53	E
501	9339431.49	665545.87	1720.37	E
502	9339431.83	665544.10	1719.95	E26
503	9339427.51	665527.25	1719.23	E
504	9339426.64	665505.50	1718.98	E
505	9339429.74	665486.93	1718.64	E
506	9339420.23	665487.67	1723.48	T
507	9339444.03	665492.52	1710.32	T
508	9339435.16	665472.28	1718.44	E
509	9339423.34	665469.00	1724.36	T
510	9339434.42	665447.20	1724.69	T
511	9339434.07	665475.33	1718.56	E27
512	9339433.97	665462.04	1718.09	E
513	9339446.62	665454.25	1717.75	E
514	9339415.82	665527.49	1725.62	T
515	9339450.33	665448.97	1717.57	E
516	9339449.20	665469.70	1710.90	T
517	9339454.74	665441.39	1717.09	E
518	9339456.95	665438.38	1716.62	E28
519	9339457.59	665435.47	1717.06	E
520	9339463.82	665421.19	1716.54	E
521	9339471.59	665443.62	1707.73	T
522	9339444.26	665427.49	1728.59	T

1617	9342189.56	664980.77	1531.68	I
1618	9342191.38	664986.37	1531.56	I
1619	9342200.04	664977.34	1532.02	I
1620	9342200.42	664960.96	1529.90	LTN
1621	9342202.46	664973.66	1532.93	T
1622	9342212.11	664972.65	1533.18	T
1623	9342220.50	664994.83	1531.99	T
1624	9342205.66	665003.75	1530.62	T
1625	9342204.54	665005.58	1529.62	CS
1626	9342202.58	665010.28	1529.35	CS
1627	9342217.58	665016.44	1529.22	CS
1628	9342228.48	665016.65	1529.40	PLT
1629	9342234.85	665019.49	1528.80	T
1630	9342232.75	665013.09	1529.29	LTN
1631	9342221.09	665023.80	1528.61	PST
1632	9342228.39	665036.50	1527.46	ANTN
1633	9342245.92	665044.49	1525.52	PST
1634	9342230.85	665069.62	1524.31	PST
1635	9342237.32	665056.77	1524.93	CS
1636	9342265.86	665059.69	1519.02	T
1637	9342231.55	665063.73	1524.76	CS
1638	9342265.15	665078.14	1518.05	T
1639	9342224.51	665058.20	1524.77	CSD
1640	9342036.86	664988.01	1548.93	TB
1641	9342206.55	665049.47	1524.40	PST
1642	9342186.67	665033.37	1524.51	PST
1643	9342180.64	665024.38	1524.97	CSG
1644	9342183.24	665020.91	1525.27	CSG
1645	9342185.94	665020.47	1526.59	T
1646	9342191.18	665032.47	1524.77	CSG
1647	9342216.63	665051.92	1523.16	CSD
1648	9342208.94	665045.93	1523.23	CSD
1649	9342201.28	665039.72	1523.26	CS
1650	9342208.97	665045.89	1524.55	CSD
1651	9342201.30	665039.80	1524.77	CS
1652	9342200.50	665039.12	1524.78	CSI
1653	9342193.20	665033.33	1524.82	CSI
1654	9342196.97	665028.48	1525.07	CSI
1655	9342207.02	665032.60	1525.19	CS
1656	9342198.46	665027.02	1526.39	T
1657	9342209.43	665032.35	1526.38	T

523	9339467.16	665410.18	1716.24	E
524	9339471.52	665397.99	1715.39	IPA
525	9339475.50	665393.99	1712.06	Q
526	9339478.29	665392.53	1714.47	FPA
527	9339484.18	665394.11	1714.18	E
528	9339487.08	665380.32	1720.47	T
529	9339491.88	665401.39	1714.05	E
530	9339474.72	665394.55	1712.05	Q
531	9339502.58	665390.00	1721.80	T
532	9339497.02	665413.37	1713.78	E
533	9339505.82	665402.22	1723.15	T
534	9339504.22	665417.89	1713.58	E
535	9339514.11	665408.27	1724.21	T
536	9339518.03	665421.95	1720.87	T
537	9339510.76	665434.62	1713.85	T
538	9339510.27	665434.63	1713.39	E
539	9339514.07	665449.14	1713.07	E
540	9339527.25	665435.34	1723.80	T
541	9339527.32	665446.40	1723.25	T
542	9339467.16	665382.71	1718.15	Q
543	9339487.43	665420.37	1702.09	T
544	9339479.62	665405.75	1706.09	Q
545	9339533.03	665452.46	1722.09	T
546	9339810.71	665517.74	1700.09	T
547	9339737.13	665475.35	1686.09	T
548	9339581.01	665520.96	1717.09	T
549	9339633.21	665562.50	1704.09	T
550	9339594.11	665563.68	1705.09	T
551	9339916.42	665519.73	1695.10	T
552	9339615.73	665568.60	1704.09	T
553	9339555.73	665473.29	1718.51	T
554	9339480.63	665405.26	1706.04	Q
555	9339478.51	665419.09	1709.61	T
556	9339458.64	665387.93	1724.11	T
557	9339468.05	665382.08	1718.11	Q
558	9339493.98	665426.31	1702.10	T
559	9339562.61	665495.49	1717.10	T
560	9339508.22	665468.74	1702.10	T
561	9339520.44	665460.97	1712.86	E
562	9339528.24	665469.64	1712.55	E
563	9339547.40	665463.80	1719.86	T

1658	9342214.66	665038.69	1525.27	CSD
1659	9342216.68	665037.44	1526.49	T
1660	9342222.04	665044.58	1525.44	CSD
1661	9342223.45	665041.99	1526.33	T
1662	9342230.31	665051.18	1525.01	CSD
1663	9342232.44	665048.35	1526.14	T
1664	9342242.75	665089.45	1521.09	T
1665	9342238.83	665078.19	1523.04	T
1666	9342240.80	665076.22	1523.02	PLT
1667	9342242.57	665091.55	1520.80	CS
1668	9342263.03	665106.85	1516.15	T
1669	9342229.89	665088.31	1521.00	CS
1670	9342228.24	665096.42	1519.80	CS
1671	9342283.95	665112.25	1511.22	CMN
1672	9342244.06	665109.73	1517.94	T
1673	9342264.32	665131.96	1512.71	CMN
1674	9342242.87	665136.54	1512.48	CMN
1675	9342216.81	665092.75	1519.31	CS
1676	9342207.73	665086.85	1519.36	CS
1677	9342197.43	665128.51	1511.71	CMN
1678	9342211.90	665079.25	1520.37	T
1679	9342211.22	665081.42	1519.58	CS
1680	9342221.93	665086.33	1520.60	T
1681	9342170.61	665110.63	1513.99	CMN
1682	9342214.23	665096.85	1518.98	CMN
1683	9342150.32	665097.04	1514.31	CMN
1684	9342199.23	665089.07	1519.28	IP
1685	9342176.34	665075.37	1519.34	IP
1686	9342174.44	665074.14	1519.47	PST
1687	9342177.15	665076.45	1519.57	PLT
1688	9342204.29	665084.83	1519.52	IN
1689	9342192.31	665084.53	1519.35	PST
1690	9342182.30	665070.72	1519.75	IN
1691	9342188.61	665061.00	1520.84	T
1692	9342186.57	665064.00	1519.73	IN
1693	9342189.01	665057.46	1521.15	IP
1694	9342208.70	665071.80	1521.11	IP
1695	9342179.57	665068.48	1519.77	CS
1696	9342204.67	665071.73	1520.73	T
1697	9342175.27	665065.86	1519.76	CS
1698	9342180.89	665057.29	1520.68	CS

564	9339523.97	665479.34	1706.64	T
565	9339884.20	665503.24	1699.43	T
566	9339853.88	665499.03	1698.75	T
567	9339529.85	665484.92	1704.83	T
568	9339537.02	665473.27	1712.04	E
569	9339529.88	665484.92	1704.83	T
570	9339858.12	665530.01	1688.73	E
571	9339543.56	665478.08	1711.80	E
572	9339530.31	665487.68	1705.69	T
573	9339541.84	665484.82	1711.74	E
574	9339533.37	665494.48	1705.12	T
575	9339498.79	665442.44	1705.17	T
576	9339552.65	665502.69	1711.47	E
577	9339545.30	665509.07	1706.10	T
578	9339853.52	665514.09	1688.80	E
579	9339423.06	665454.61	1725.77	T
580	9339760.11	665759.39	1667.38	E29
581	9339555.72	665528.41	1705.71	T
582	9339561.22	665520.56	1711.30	E
583	9339570.76	665511.62	1717.10	T
584	9339571.63	665530.12	1711.18	E
585	9339567.69	665539.15	1706.19	T
586	9339596.82	665551.25	1711.04	E
587	9339753.74	665766.62	1666.77	A5
588	9339603.22	665537.82	1717.51	T
589	9339617.35	665522.54	1718.80	T
590	9339620.61	665484.11	1714.89	T
591	9339615.05	665555.86	1710.53	E
592	9339608.83	665552.51	1710.73	E
593	9339614.50	665536.66	1718.93	T
594	9339625.36	665551.09	1710.14	E
595	9339633.08	665532.93	1707.31	E
596	9339876.07	665518.99	1688.60	E
597	9339639.30	665522.39	1705.97	E
598	9339643.22	665511.55	1705.11	E
599	9339626.07	665509.18	1717.51	T
600	9339640.96	665475.46	1703.82	E
601	9339721.83	665443.92	1689.53	Q
602	9339720.83	665442.68	1689.57	Q
603	9339629.84	665464.53	1715.65	T
604	9339644.15	665468.29	1702.59	E

1699	9342181.81	665048.82	1521.30	CLCT
1700	9342162.86	665039.57	1520.67	CS
1701	9342157.30	665037.55	1520.44	CS
1702	9342160.13	665029.86	1521.01	CS
1703	9342163.72	665029.65	1521.87	T
1704	9342167.30	665031.58	1522.07	T
1705	9342152.28	665035.62	1520.18	CS
1706	9342153.08	665027.30	1521.59	T
1707	9342147.64	665025.59	1521.14	T
1708	9342145.10	665032.87	1520.19	CS
1709	9342147.15	665027.39	1520.31	CS
1710	9342144.59	665025.17	1521.69	CMN
1711	9342143.97	665024.62	1521.77	CMN
1712	9342156.48	665017.36	1524.51	CMN
1713	9342155.90	665016.91	1524.61	CMN
1714	9342151.86	665058.41	1518.13	CS
1715	9342164.33	665007.39	1528.16	TNR
1716	9342166.47	665008.68	1527.89	CMN
1717	9342167.90	665008.96	1527.87	CMN
1718	9342155.81	665069.08	1518.27	CS
1719	9342156.15	665056.81	1518.41	CS
1720	9342136.07	665051.44	1516.81	PLT
1721	9342155.24	665070.64	1518.21	CS
1722	9342159.47	665079.80	1518.18	CS
1723	9342149.36	665069.08	1517.37	PST
1724	9342166.93	665076.62	1518.42	CS
1725	9342170.60	665075.09	1519.18	T
1726	9342165.63	665091.84	1517.23	PST
1727	9342165.82	665067.56	1519.25	T
1728	9342129.02	665035.30	1519.04	CS
1729	9342132.69	665031.56	1519.34	CS
1730	9342126.08	665024.88	1519.49	CS
1731	9342134.37	665038.08	1518.27	PLT
1732	9342127.30	665023.65	1520.97	T
1733	9342130.21	665042.03	1517.75	PST
1734	9342124.59	665039.78	1518.06	CS
1735	9342121.44	665036.59	1518.58	CS
1736	9342118.86	665045.29	1518.27	CSD
1737	9342113.02	665050.91	1518.50	CSD
1738	9342105.74	665066.52	1517.92	PST
1739	9342101.03	665062.44	1518.80	CS

605	9339639.22	665454.90	1716.08	T
606	9339650.74	665469.25	1702.91	E
607	9339648.24	665456.92	1712.61	T
608	9339662.15	665466.95	1701.91	E
609	9339657.55	665455.67	1710.53	T
610	9339675.88	665458.22	1700.43	E
611	9339666.19	665449.25	1710.19	T
612	9339691.16	665436.67	1699.34	E
613	9339683.15	665432.44	1703.69	T
614	9339686.90	665412.59	1703.89	T
615	9339687.53	665421.32	1698.18	E
616	9339696.56	665421.13	1697.60	E.RC
617	9339694.34	665410.17	1705.20	T
618	9339703.70	665426.50	1696.86	E
619	9339727.36	665429.83	1694.85	Q
620	9339724.05	665424.02	1696.54	IPA
621	9339721.04	665411.11	1705.82	T
622	9339730.43	665411.09	1704.63	T
623	9339726.42	665429.35	1694.91	Q
624	9339713.78	665422.14	1699.80	E30
625	9339705.01	665407.22	1706.87	A6
626	9339666.93	665429.83	1711.83	T
627	9339672.68	665412.72	1709.00	T
628	9339699.83	665438.16	1693.83	T
629	9339747.66	665429.78	1705.38	T
630	9339733.17	665429.57	1696.66	FPA
631	9339738.01	665446.51	1696.13	E
632	9339743.05	665415.26	1703.07	T
633	9339752.42	665442.81	1706.33	T
634	9339745.59	665464.73	1695.38	E
635	9339748.51	665468.32	1694.89	E
636	9339759.36	665468.53	1702.55	T
637	9339747.66	665472.05	1694.70	E
638	9339771.84	665491.95	1703.27	T
639	9339777.71	665507.12	1704.35	T
640	9339751.82	665481.86	1694.32	E
641	9339691.92	665452.03	1694.64	T
642	9339703.59	665445.01	1691.14	T
643	9339682.78	665467.88	1693.32	T
644	9339657.88	665504.07	1694.41	T
645	9339659.87	665520.69	1695.60	T

1740	9342097.86	665059.41	1518.97	CS
1741	9342096.57	665040.61	1521.17	T
1742	9342113.93	665016.14	1522.97	T
1743	9342086.41	665063.13	1521.31	T
1744	9342094.72	665069.22	1519.73	CMNL
1745	9342097.60	665073.69	1519.61	T
1746	9342103.23	665076.58	1517.45	T
1747	9342086.45	665090.74	1519.73	T
1748	9342089.41	665093.54	1518.64	T
1749	9342083.35	665088.94	1520.05	PST
1750	9342078.90	665086.25	1520.33	CMNL
1751	9342073.37	665081.13	1520.30	CMNL
1752	9342071.42	665080.24	1521.77	T
1753	9342070.21	665098.16	1520.02	PLT
1754	9342067.55	665097.32	1520.30	CMN
1755	9342067.15	665096.34	1520.38	CMN
1756	9342067.89	665103.91	1518.88	T
1757	9342058.98	665105.43	1518.64	T
1758	9342073.94	665102.23	1518.96	T
1759	9342060.34	665106.80	1517.72	CS
1760	9342061.11	665112.84	1517.59	CS
1761	9342040.68	665108.42	1517.66	T
1762	9342073.68	665111.80	1517.71	CS
1763	9342081.35	665105.02	1517.71	CS
1764	9342046.47	665138.52	1512.93	T
1765	9342086.75	665100.30	1517.83	CS
1766	9342086.24	665098.20	1518.36	T
1767	9342085.95	665091.41	1519.65	CMN
1768	9342086.08	665090.66	1519.77	CMN
1769	9342086.18	665111.04	1517.26	CS
1770	9342065.30	665132.22	1514.89	CRC
1771	9342076.05	665129.23	1516.10	S.H
1772	9342071.68	665131.45	1516.10	S.H
1773	9342075.22	665127.64	1516.04	CRC
1774	9342074.76	665138.04	1516.13	S.H
1775	9342080.67	665136.18	1516.09	V
1776	9342136.03	665083.42	1514.55	CRC
1777	9342077.21	665128.19	1516.15	CRC
1778	9342077.22	665128.22	1516.14	V
1779	9342081.09	665138.64	1516.23	PLT
1780	9342087.12	665146.51	1515.88	T

646	9339649.19	665548.18	1698.59	T
647	9339737.19	665413.15	1699.71	Q
648	9339756.81	665494.41	1693.13	E
649	9339744.25	665499.42	1686.59	T
650	9339756.93	665503.68	1692.88	E
651	9339757.94	665512.22	1692.33	E
652	9339764.10	665520.57	1691.99	E
653	9339763.48	665528.82	1691.75	E
654	9339767.58	665523.54	1695.41	E31
655	9339672.64	665557.61	1687.14	T
656	9339768.87	665530.56	1691.52	E
657	9339774.17	665530.71	1690.91	E
658	9339736.66	665412.89	1699.65	Q
659	9339779.19	665537.85	1690.82	E
660	9339680.59	665537.16	1680.85	T
661	9339788.46	665520.81	1702.41	T
662	9339727.08	665454.45	1691.26	T
663	9339782.96	665537.04	1691.93	E32
664	9339633.34	665484.75	1704.48	E
665	9339750.07	665538.61	1679.16	T
666	9339866.65	665507.98	1698.86	T
667	9339649.71	665489.33	1693.52	T
668	9339651.68	665483.49	1692.08	T
669	9339764.77	665528.32	1692.67	BM.4
670	9339782.13	665545.44	1687.10	T
671	9339790.95	665535.73	1690.59	E
672	9339795.03	665541.65	1683.56	T
673	9339834.35	665506.51	1697.03	T
674	9339800.49	665528.23	1690.12	E
675	9339802.13	665536.89	1683.58	T
676	9339806.11	665528.93	1690.02	E
677	9339809.95	665536.74	1689.90	E
678	9339807.48	665543.55	1683.92	T
679	9339820.82	665539.54	1689.73	E
680	9339822.03	665549.77	1683.34	T
681	9339817.54	665528.03	1699.54	T
682	9339821.67	665558.84	1679.27	E33
683	9339832.35	665545.12	1679.51	T
684	9339824.49	665535.50	1689.63	E
685	9339829.00	665523.57	1689.57	E
686	9339845.41	665534.66	1676.07	T

1781	9342097.38	665137.80	1514.38	PLT
1782	9342097.25	665132.40	1514.43	CCN
1783	9342092.23	665127.60	1514.76	CCN
1784	9342090.32	665125.95	1515.25	T
1785	9342095.34	665120.71	1515.44	T
1786	9342097.08	665122.38	1514.57	CCN
1787	9342097.61	665121.18	1514.56	CL
1788	9342097.10	665121.55	1514.55	V
1789	9342102.93	665126.73	1514.60	CL
1790	9342104.20	665128.01	1514.59	V
1791	9342106.78	665134.64	1514.04	T
1792	9342097.70	665141.28	1514.18	T
1793	9342095.19	665151.77	1511.51	CD
1794	9342085.88	665153.69	1512.80	CRC
1795	9342114.51	665202.39	1504.92	CD
1796	9342157.25	665190.06	1505.83	T
1797	9342063.33	665162.21	1509.77	T
1798	9342125.79	665124.16	1512.85	T
1799	9342174.44	665235.89	1498.65	T
1800	9342126.22	665118.19	1513.82	T
1801	9342116.60	665112.29	1514.52	CL
1802	9342110.30	665108.27	1514.59	CL
1803	9342111.56	665107.22	1514.97	CL
1804	9342108.46	665105.91	1515.78	T
1805	9342124.76	665092.91	1514.88	CL
1806	9342137.30	665061.78	1516.01	T
1807	9342138.16	665081.82	1514.56	CMN.T
1808	9342127.20	665088.02	1514.61	PST
1809	9342150.26	665107.02	1512.39	T
1810	9342147.53	665108.04	1512.52	CRC
1811	9342200.78	665175.58	1505.18	CD
1812	9342171.76	665117.79	1511.66	CD
1813	9342185.73	665146.95	1507.46	CD
1814	9342164.73	665127.89	1510.02	T
1815	9342177.07	665149.91	1507.68	T
1816	9342222.83	665153.19	1506.56	PST
1817	9342191.91	665160.85	1506.31	T
1818	9342241.04	665172.57	1504.70	PST
1819	9342199.90	665164.20	1505.59	Q
1820	9342226.37	665178.09	1502.80	T
1821	9342219.46	665171.12	1500.32	Q

687	9339835.75	665520.65	1689.31	E
688	9339849.88	665543.60	1677.42	T
689	9339840.81	665524.35	1689.01	E
690	9339865.29	665538.22	1676.93	T
691	9339852.83	665513.95	1688.84	E
692	9339867.90	665550.18	1679.55	T
693	9339857.42	665529.94	1688.74	E
694	9339877.63	665551.70	1680.27	T
695	9339875.21	665518.30	1688.64	E
696	9339876.18	665538.98	1688.48	E
697	9339883.55	665565.31	1676.22	T
698	9339884.01	665541.27	1688.39	E
699	9339888.24	665545.13	1688.27	E
700	9339888.53	665527.55	1699.37	T
701	9339895.41	665549.51	1688.08	E
702	9339894.91	665574.54	1674.05	T
703	9339905.16	665578.70	1676.09	T
704	9339901.82	665550.08	1689.47	E34
705	9339907.30	665552.10	1687.83	E
706	9339912.16	665555.29	1685.55	E35
707	9339918.17	665538.89	1687.78	E
708	9339923.01	665542.12	1682.55	T
709	9339919.41	665557.77	1680.67	T
710	9339923.21	665527.60	1687.59	E
711	9339931.50	665532.84	1679.87	T
712	9339936.34	665524.80	1687.43	E
713	9339945.58	665532.57	1679.02	T
714	9339936.19	665523.95	1687.96	E36
715	9339939.44	665520.83	1687.35	E
716	9339945.94	665527.22	1680.41	T
717	9339946.46	665515.77	1687.26	E
718	9339951.98	665519.13	1682.47	T
719	9339941.72	665511.99	1691.07	E37
720	9339945.57	665505.01	1687.18	E
721	9339930.87	665491.87	1697.45	T
722	9339942.27	665492.21	1687.08	E
723	9339952.59	665494.43	1678.37	T
724	9339945.47	665484.87	1686.84	E
725	9339953.51	665489.26	1680.66	T
726	9339935.95	665509.42	1696.84	T
727	9339944.82	665478.46	1686.69	E

1822	9342212.89	665158.79	1505.13	T
1823	9342215.31	665175.21	1503.54	T
1824	9342232.64	665185.43	1501.40	T
1825	9342224.56	665193.54	1500.31	T
1826	9342227.67	665189.75	1496.96	Q
1827	9342168.81	665080.15	1519.02	E100
1828	9342171.31	665050.36	1520.49	A8
1829	9342454.02	665067.58	1512.91	T
1830	9342491.06	665069.38	1513.80	CS
1831	9342488.08	665066.62	1514.27	CS
1832	9342492.91	665061.37	1514.25	CS
1833	9342481.95	665058.88	1515.63	CS
1834	9342479.03	665056.10	1515.87	CS
1835	9342483.35	665051.35	1515.82	CS
1836	9342489.72	665044.53	1513.89	T
1837	9342507.81	665090.79	1508.56	T
1838	9342504.12	665084.91	1509.96	T
1839	9342460.79	665055.03	1517.03	T
1840	9342485.91	665089.09	1505.46	T
1841	9342457.60	665031.20	1521.48	CS
1842	9342461.93	665032.25	1521.16	CS
1843	9342460.61	665018.21	1521.22	CS
1844	9342454.54	665031.29	1522.70	T
1845	9342459.29	665015.69	1522.57	T
1846	9342471.16	664999.36	1520.76	T
1847	9342444.42	665020.89	1526.70	E
1848	9342436.85	665032.34	1524.85	T
1849	9342422.03	665030.05	1527.95	T
1850	9342416.41	665012.76	1533.18	CS
1851	9342412.78	665008.58	1533.31	CS
1852	9342403.58	665022.89	1531.63	T
1853	9342408.52	665008.45	1535.04	T
1854	9342421.99	665000.71	1533.15	CS
1855	9342419.02	664997.39	1535.19	T
1856	9342436.11	664989.44	1532.67	T
1857	9342421.65	664992.58	1534.93	E101
1858	9342402.08	665002.94	1536.41	A9
1859	9342408.64	664983.35	1538.80	E.CMN
1860	9342407.55	664981.54	1539.34	CMN
1861	9342399.91	664992.42	1538.31	PLT
1862	9342398.61	664988.69	1538.94	CMN

728	9339954.67	665481.73	1678.74	T
729	9339948.68	665475.56	1686.59	E
730	9339956.55	665478.62	1679.45	T
731	9339949.67	665471.26	1686.44	E
732	9339962.98	665476.75	1680.75	T
733	9339969.11	665474.75	1680.49	T
734	9339962.48	665468.38	1686.24	E
735	9339971.13	665458.62	1686.07	E
736	9339981.37	665465.17	1680.01	T
737	9339993.45	665455.07	1678.45	T
738	9339983.77	665446.11	1685.56	E
739	9339968.83	665467.60	1684.01	E38
740	9339962.07	665450.25	1693.89	T
741	9339987.13	665436.02	1687.02	E39
742	9339977.91	665436.39	1692.73	T
743	9339991.58	665433.09	1685.23	E
744	9339996.60	665429.10	1685.09	E
745	9339995.56	665426.66	1686.24	E40
746	9339984.21	665424.16	1693.44	T
747	9339993.38	665414.27	1684.73	IPA
748	9340004.92	665428.14	1678.58	T
749	9340021.07	665434.69	1663.12	Q
750	9339999.05	665378.22	1677.52	Q
751	9339998.23	665378.69	1677.68	Q
752	9340015.11	665413.59	1672.52	T
753	9340028.67	665419.66	1671.22	T
754	9340015.96	665389.67	1684.04	FPA
755	9340026.42	665375.44	1696.12	T
756	9339997.06	665353.15	1696.42	T
757	9340034.88	665399.68	1683.56	E
758	9340038.83	665419.39	1670.62	Q
759	9340040.03	665426.94	1671.69	T
760	9340050.87	665391.90	1683.23	QP
761	9340051.62	665405.98	1683.12	E
762	9340060.59	665395.82	1690.78	T
763	9340062.62	665371.95	1697.98	T
764	9339981.70	665335.61	1699.54	Q
765	9340013.01	665357.24	1699.82	T
766	9340065.05	665473.05	1670.03	T
767	9340054.42	665416.17	1683.00	E
768	9340062.83	665415.36	1688.86	T

1863	9342398.67	664986.58	1539.24	CMN
1864	9342423.65	664969.57	1539.52	CMN
1865	9342425.17	664969.95	1539.09	CMN
1866	9342398.92	664957.12	1548.26	E
1867	9342413.37	664951.16	1547.31	T
1868	9342382.59	664955.54	1547.51	T
1869	9342387.20	664932.30	1552.78	E
1870	9342401.98	664926.52	1551.89	T
1871	9342366.56	664930.48	1551.83	T
1872	9342370.97	664914.89	1555.05	E
1873	9342386.17	664907.06	1555.96	T
1874	9342360.81	664923.70	1552.98	T
1875	9342345.27	664899.53	1558.09	CS
1876	9342340.49	664894.27	1557.87	CS
1877	9342343.63	664891.31	1558.19	CS
1878	9342334.16	664915.88	1553.22	T
1879	9342330.79	664874.93	1557.14	T
1880	9342324.72	664893.26	1552.42	T
1881	9342358.27	664886.05	1560.83	E
1882	9342343.08	664876.39	1560.16	T
1883	9342374.33	664892.95	1560.02	T
1884	9342373.01	664859.05	1565.27	CS
1885	9342383.93	664870.96	1565.17	CS
1886	9342387.07	664867.94	1565.69	CS
1887	9342394.30	664860.59	1567.47	T
1888	9342405.59	664861.46	1567.17	T
1889	9342389.40	664865.96	1566.61	T
1890	9342404.30	664867.35	1566.16	T
1891	9342372.30	664858.41	1565.29	CS
1892	9342365.14	664849.05	1565.27	CS
1893	9342370.97	664844.32	1566.12	CS
1894	9342373.28	664844.97	1566.89	T
1895	9342364.57	664848.13	1565.18	CS
1896	9342356.41	664838.07	1564.64	CS
1897	9342359.83	664835.57	1565.25	CS
1898	9342360.60	664834.21	1565.74	T
1899	9342333.39	664837.98	1558.90	T
1900	9342369.43	664818.63	1570.62	T
1901	9342336.25	664859.46	1559.02	T
1902	9342341.27	664824.48	1562.03	E
1903	9342332.15	664826.63	1558.07	T

769	9340045.73	665445.38	1672.42	T
770	9340063.63	665458.95	1672.07	T
771	9340067.31	665491.34	1668.54	T
772	9340097.96	665525.92	1671.47	T
773	9340059.25	665439.13	1682.85	E
774	9340067.40	665434.96	1689.47	T
775	9340140.96	665475.86	1690.84	T
776	9340068.16	665447.59	1682.70	E
777	9340076.63	665446.28	1689.71	T
778	9340072.79	665456.69	1682.43	E
779	9340080.80	665456.26	1690.46	T
780	9340076.53	665469.67	1682.83	T
781	9340076.12	665469.56	1682.34	E
782	9340086.44	665470.77	1693.71	T
783	9340078.81	665483.17	1682.09	E
784	9340086.75	665477.66	1691.82	T
785	9340083.44	665488.61	1681.74	E
786	9340083.54	665496.69	1681.53	E
787	9340086.13	665500.46	1682.07	T
788	9340085.07	665502.00	1681.36	E
789	9339957.08	665501.38	1676.90	T
790	9339930.31	665466.82	1704.00	T
791	9339943.34	665452.78	1706.18	T
792	9339978.26	665406.41	1693.41	T
793	9340608.95	665322.14	1682.40	T
794	9340071.50	665514.67	1672.27	T
795	9340063.02	665542.20	1654.91	T
796	9340060.25	665559.63	1646.62	T
797	9340055.53	665585.83	1639.30	T
798	9340093.84	665512.35	1677.90	E41
799	9340093.03	665502.78	1681.03	E.RML
800	9340102.25	665498.68	1681.31	E
801	9340086.50	665507.14	1678.97	T
802	9340097.45	665507.66	1678.64	R
803	9340094.69	665507.42	1678.68	R
804	9340092.50	665507.66	1678.63	R
805	9340092.18	665510.65	1676.88	R
806	9340082.43	665510.66	1674.68	T
807	9340081.04	665506.56	1678.15	T
808	9340085.44	665512.33	1676.58	T
809	9340089.32	665512.10	1677.32	T

1904	9342333.58	664804.43	1558.64	E
1905	9342327.31	664815.42	1553.24	T
1906	9342321.85	664788.54	1556.61	E
1907	9342315.55	664793.26	1550.57	T
1908	9342319.74	664773.03	1555.20	E
1909	9342315.94	664782.00	1551.60	T
1910	9342322.16	664744.36	1560.40	T
1911	9342337.71	664787.81	1567.36	T
1912	9342321.19	664777.47	1555.39	E102
1913	9342329.14	664773.98	1563.53	A10
1914	9342248.42	664772.90	1572.00	E
1915	9342247.40	664783.62	1570.72	T
1916	9342228.62	664779.21	1574.29	E
1917	9342228.78	664790.92	1572.18	T
1918	9342227.58	664767.53	1577.99	T
1919	9342207.14	664766.40	1579.83	T
1920	9342213.78	664792.14	1573.15	T
1921	9342208.03	664780.22	1576.87	E
1922	9342188.87	664784.67	1583.37	E
1923	9342185.77	664797.33	1576.93	T
1924	9342175.25	664778.45	1585.99	E
1925	9342167.84	664787.65	1577.51	T
1926	9342141.34	664755.93	1590.44	E
1927	9342135.48	664770.25	1581.84	T
1928	9342127.22	664762.97	1582.38	T
1929	9342134.86	664749.87	1591.85	E
1930	9342033.40	664686.01	1610.47	Q
1931	9341997.55	664689.63	1635.93	CMN
1932	9342009.37	664683.73	1628.98	T
1933	9342015.24	664696.17	1619.96	E
1934	9342025.51	664689.91	1616.60	IPA
1935	9342022.97	664678.27	1626.43	T
1936	9342022.94	664705.82	1610.16	T
1937	9342034.57	664686.03	1610.52	Q
1938	9342036.77	664674.50	1618.05	T
1939	9342038.07	664698.45	1609.68	T
1940	9342040.35	664690.26	1616.14	FPA
1941	9342045.00	664683.50	1622.34	T
1942	9342046.60	664693.68	1615.02	E
1943	9342048.04	664685.74	1619.82	T
1944	9342045.11	664691.68	1616.21	E103

810	9340086.76	665519.79	1674.26	E	1945	9342058.31	664686.74	1617.63	T
811	9340098.39	665515.81	1674.48	T	1946	9342055.61	664694.07	1612.30	E
812	9340119.96	665488.72	1680.95	E	1947	9342068.39	664702.68	1608.07	E
813	9340122.90	665496.43	1673.86	T	1948	9342076.42	664701.08	1612.38	T
814	9340128.86	665494.65	1672.65	T	1949	9342074.64	664710.60	1606.02	E
815	9340134.90	665497.59	1674.19	T	1950	9342073.80	664710.01	1606.24	E104
816	9340139.90	665499.50	1673.08	T	1951	9342073.10	664720.45	1598.41	T
817	9340094.89	665505.83	1679.01	CLCT	1952	9342090.10	664722.13	1602.78	E
818	9340139.99	665511.78	1671.91	T	1953	9342083.96	664733.89	1597.02	T
819	9340151.65	665519.90	1672.91	T	1954	9342512.68	665057.47	1505.66	T
820	9340166.54	665525.24	1672.44	T	1955	9342305.15	664774.25	1546.01	Q
821	9340174.98	665529.48	1673.31	T	1956	9342297.79	664775.34	1545.73	Q
822	9340188.60	665540.25	1674.17	T	1957	9342311.19	664754.94	1552.54	E
823	9340097.27	665506.66	1678.82	BM.5	1958	9342302.89	664758.33	1548.03	T
824	9340188.35	665518.59	1686.10	T	1959	9342291.15	664759.44	1548.46	Q
825	9340129.29	665483.02	1680.22	E.V	1960	9342292.15	664759.27	1548.16	Q.E
826	9340169.13	665501.02	1689.10	T	1961	9342304.39	664751.80	1552.41	FPA
827	9340136.04	665489.83	1680.58	E	1962	9342286.00	664761.68	1551.10	IPA
828	9340157.78	665492.15	1688.24	T	1963	9342290.25	664772.98	1549.07	T
829	9340141.10	665490.87	1680.58	E	1964	9342286.23	664762.07	1551.14	E105
830	9340158.13	665480.18	1686.28	T	1965	9342271.41	664768.55	1563.94	E
831	9340149.94	665479.24	1689.44	T	1966	9342272.74	664777.96	1561.50	T
832	9340133.59	665460.86	1693.73	T	1967	9342269.26	664737.88	1553.30	Q
833	9340148.57	665489.76	1680.26	E	1968	9342273.13	664736.51	1553.56	Q
834	9340148.00	665499.26	1680.27	E	1969	9342169.66	665074.33	1519.68	T
835	9340150.87	665509.79	1680.10	E	1970	9342174.14	665073.67	1519.57	BM.10
836	9340156.77	665511.24	1680.04	E	1971	9341846.91	664998.26	1649.88	T
837	9340166.09	665510.94	1680.02	E	1972	9342034.32	664975.73	1555.64	T
838	9340172.13	665516.40	1679.97	E	1973	9342036.95	665139.96	1512.36	E
839	9340180.27	665520.89	1679.95	E	1974	9342026.96	665133.27	1512.43	T
840	9340183.37	665527.42	1679.90	E	1975	9342019.18	665150.08	1507.35	E
841	9340190.24	665532.35	1679.88	E	1976	9342027.51	665156.74	1509.18	T
842	9340193.78	665530.89	1680.87	E42	1977	9342020.51	665192.79	1497.28	T
843	9340193.78	665530.89	1680.87	T	1978	9342009.49	665180.26	1500.43	E
844	9340091.47	665561.66	1647.71	T	1979	9341999.83	665191.60	1504.18	E.V
845	9340094.62	665570.89	1643.38	CS.VJ	1980	9342009.14	665212.18	1494.82	E
846	9340084.14	665534.58	1665.81	E	1981	9341996.86	665209.42	1501.59	T
847	9340081.25	665546.67	1659.47	E	1982	9342002.40	665231.27	1490.73	E
848	9340072.07	665566.11	1652.40	E	1983	9341991.57	665223.80	1499.57	T
849	9340061.42	665586.28	1643.43	E	1984	9342002.35	665249.70	1492.88	E
850	9340076.52	665580.00	1644.42	T	1985	9341990.79	665252.55	1494.16	T

851	9340040.13	665595.97	1636.31	T	1986	9341998.99	665263.24	1490.85	E
852	9340057.95	665604.25	1637.93	CS	1987	9341990.12	665279.88	1483.40	E
853	9340054.91	665607.03	1636.95	CS	1988	9341976.48	665282.28	1485.06	T
854	9340050.64	665602.58	1637.30	CS	1989	9341991.59	665304.41	1479.61	E
855	9340049.38	665618.59	1632.00	E	1990	9341977.40	665303.96	1480.00	T
856	9340040.84	665629.53	1629.08	CS	1991	9341997.01	665330.47	1470.99	E
857	9340041.86	665633.51	1628.42	CS	1992	9342011.02	665324.64	1470.16	T
858	9340052.78	665625.97	1629.01	CS	1993	9342009.22	665359.11	1463.54	E
859	9340059.40	665619.66	1632.80	T	1994	9342021.61	665353.62	1463.17	T
860	9340038.42	665641.84	1626.82	E	1995	9342008.27	665399.92	1458.89	E
861	9340030.86	665642.28	1626.53	E	1996	9341997.07	665397.26	1456.55	T
862	9340041.13	665648.22	1624.20	CS	1997	9342021.85	665398.37	1459.22	T
863	9340028.09	665650.39	1625.14	T	1998	9342000.94	665419.21	1452.65	E
864	9340042.62	665651.44	1623.67	CS	1999	9342012.56	665419.69	1453.99	T
865	9340052.16	665647.14	1623.69	CS	2000	9342001.30	665418.11	1453.33	E106
866	9340022.80	665667.31	1619.99	T	2001	9342001.66	665409.60	1455.43	A11
867	9340053.36	665646.56	1623.77	CSD	2002	9342011.44	665469.70	1432.43	E.VER
868	9340051.19	665643.31	1624.17	CSD	2003	9342019.13	665473.53	1433.73	T
869	9340062.58	665640.58	1623.65	CSD	2004	9342016.04	665489.27	1447.26	T
870	9340068.40	665644.13	1622.09	T	2005	9342005.40	665487.98	1447.75	E
871	9340065.46	665631.09	1625.25	CS	2006	9341981.49	665495.25	1457.70	T
872	9340071.74	665628.04	1624.80	CS	2007	9341993.16	665495.87	1456.89	E
873	9340069.05	665623.16	1626.58	CS	2008	9341990.52	665512.31	1464.18	E
874	9340081.28	665635.69	1621.82	T	2009	9341978.24	665514.79	1463.74	T
875	9340079.19	665626.20	1623.76	CS	2010	9341999.73	665513.77	1463.75	T
876	9340081.57	665630.79	1623.08	CS	2011	9341993.61	665580.61	1481.65	E
877	9340102.75	665616.50	1620.99	CMN	2012	9341967.45	665615.84	1498.25	CMN
878	9340074.85	665633.90	1623.14	CS	2013	9341967.34	665616.95	1499.38	CMN
879	9340070.38	665608.79	1633.12	T	2014	9341981.63	665613.92	1500.76	CMN.E
880	9340031.13	665659.85	1622.93	E	2015	9341982.00	665615.31	1500.86	CMN.E
881	9340024.14	665673.59	1618.69	CS	2016	9342017.03	665607.01	1504.87	CMN
882	9340041.15	665673.88	1618.85	CS	2017	9342016.60	665605.61	1504.58	CMN
883	9340041.39	665669.15	1618.75	CS	2018	9341970.13	665638.46	1516.52	CMN.E
884	9340005.22	665669.28	1618.21	Q	2019	9341970.11	665639.30	1516.60	CMN.E
885	9340034.58	665681.47	1616.86	E	2020	9341995.16	665629.81	1515.72	CMN
886	9340015.79	665692.61	1613.51	Q	2021	9341935.10	665641.55	1513.80	CMN
887	9340046.62	665684.73	1616.71	I	2022	9341982.45	665657.81	1528.53	CS
888	9340048.68	665689.30	1616.13	I	2023	9341985.09	665664.12	1528.39	CS
889	9339976.04	665727.72	1609.01	CMN	2024	9341978.68	665659.46	1528.87	CS
890	9340040.14	665693.33	1616.13	I	2025	9341975.03	665659.06	1530.25	T
891	9340051.64	665696.27	1612.71	T	2026	9341978.63	665665.88	1530.75	T

892	9340011.09	665699.87	1614.13	CMN
893	9340039.46	665697.39	1615.84	E
894	9340033.31	665631.32	1628.81	T
895	9340089.85	665610.57	1627.07	T
896	9340039.69	665702.76	1614.89	E
897	9340043.58	665719.01	1604.93	IPA
898	9340048.13	665728.04	1603.75	Q
899	9340055.93	665719.71	1602.63	Q
900	9340048.15	665733.61	1603.56	Q
901	9340049.05	665736.82	1603.74	Q
902	9340049.69	665738.59	1604.06	Q
903	9340064.93	665727.76	1601.98	Q
904	9340028.59	665739.24	1605.65	Q
905	9340041.20	665753.02	1607.34	Q
906	9340053.33	665744.01	1604.40	FPA
907	9340033.25	665769.29	1608.32	Q
908	9340057.60	665759.35	1613.10	E
909	9340028.46	665786.92	1611.31	Q
910	9340061.86	665773.11	1621.97	E
911	9340052.48	665779.17	1620.20	T
912	9340064.18	665779.61	1625.19	E
913	9340072.04	665769.54	1621.91	T
914	9340079.69	665776.45	1626.78	T
915	9340071.50	665793.22	1633.87	E
916	9340081.23	665805.15	1638.06	CS
917	9340080.30	665813.29	1639.19	CS
918	9340074.26	665804.14	1638.24	CS
919	9340087.36	665799.82	1636.07	T
920	9340082.02	665820.80	1641.49	T
921	9340072.29	665821.24	1641.71	T
922	9340098.99	665810.37	1637.67	E
923	9340069.42	665811.87	1639.31	T
924	9340100.84	665795.54	1633.41	T
925	9340098.96	665822.07	1640.11	T
926	9340115.65	665804.06	1635.37	CS
927	9340122.86	665806.13	1635.41	CS
928	9340121.11	665812.00	1635.73	CS
929	9340107.45	665826.49	1640.55	T
930	9340132.79	665783.96	1630.90	PST
931	9340143.04	665823.04	1630.61	E.CMN
932	9340151.19	665814.58	1627.50	CMN

2027	9341958.22	665678.20	1539.57	T
2028	9341951.13	665651.90	1522.51	CMN
2029	9341981.66	665652.52	1528.31	T
2030	9341988.28	665660.57	1528.07	T
2031	9341999.29	665649.46	1523.38	CS
2032	9341992.62	665642.09	1523.30	CS
2033	9341989.24	665645.12	1523.48	CS
2034	9341988.15	665645.54	1525.00	T
2035	9341994.86	665653.11	1524.62	T
2036	9341993.64	665641.31	1523.14	T
2037	9342001.05	665648.39	1522.93	T
2038	9341979.18	665642.94	1521.86	T
2039	9342005.65	665641.04	1520.33	E
2040	9342011.02	665644.47	1519.57	T
2041	9342001.53	665636.32	1519.81	T
2042	9342008.19	665635.12	1518.82	T
2043	9342014.72	665644.15	1518.76	T
2044	9342017.18	665632.46	1516.96	CS
2045	9342022.12	665639.75	1516.90	CS
2046	9342011.62	665636.54	1517.28	CS
2047	9342014.53	665629.21	1516.75	T
2048	9342029.93	665634.62	1515.46	T
2049	9342024.83	665625.49	1515.27	T
2050	9342032.95	665632.90	1514.59	T
2051	9342031.27	665617.29	1513.20	CS
2052	9342040.85	665628.29	1512.80	CS
2053	9342027.35	665620.46	1513.26	CS
2054	9342009.25	665624.79	1514.02	T
2055	9342030.00	665615.43	1512.99	T
2056	9342043.93	665622.45	1512.55	T
2057	9342040.78	665636.08	1511.43	T
2058	9342059.14	665610.35	1506.37	E
2059	9342049.59	665606.18	1507.94	CMN
2060	9342050.65	665603.56	1507.20	CMN
2061	9342023.53	665603.93	1505.81	CMN
2062	9342023.76	665605.32	1505.92	CMN
2063	9342077.68	665597.01	1501.12	CMN.E
2064	9342077.07	665600.13	1501.19	CMN.E
2065	9342074.23	665591.64	1500.88	PST
2066	9342082.66	665608.85	1498.65	CMN
2067	9342081.52	665609.40	1498.89	CMN

933	9340192.51	665559.47	1661.03	T
934	9340197.70	665530.00	1679.80	E
935	9340205.10	665515.84	1679.80	E
936	9340204.80	665538.40	1667.75	T
937	9340204.22	665517.15	1679.89	E43
938	9340207.92	665503.63	1679.66	E
939	9340196.86	665510.70	1689.70	T
940	9340364.19	665418.82	1671.38	T
941	9340216.69	665492.08	1679.61	E
942	9340213.80	665480.97	1692.35	T
943	9340222.47	665480.33	1693.34	T
944	9340207.19	665481.93	1696.03	T
945	9340216.47	665507.10	1671.83	T
946	9340934.98	665206.59	1669.74	T
947	9340225.07	665501.58	1679.41	E
948	9340225.79	665514.54	1671.16	T
949	9340245.00	665481.58	1692.91	T
950	9340227.75	665478.94	1695.58	T
951	9340922.47	665196.34	1679.87	T
952	9340240.23	665497.73	1679.39	E
953	9340237.81	665510.88	1669.43	T
954	9340245.02	665512.55	1671.76	T
955	9340251.19	665506.41	1679.27	E
956	9340257.51	665514.52	1672.55	T
957	9340262.59	665505.92	1679.14	E
958	9340276.47	665513.54	1670.98	T
959	9340251.90	665494.31	1687.41	T
960	9340200.57	665495.75	1692.73	T
961	9340740.94	665229.28	1669.51	Q
962	9340273.41	665504.52	1677.25	E44
963	9340271.93	665502.04	1679.03	E
964	9340308.71	665496.64	1665.51	T
965	9340273.93	665498.88	1679.01	E
966	9340262.34	665489.49	1687.70	T
967	9340274.77	665467.50	1692.87	T
968	9340296.73	665472.57	1689.30	T
969	9340295.15	665497.75	1668.75	T
970	9340321.32	665494.68	1663.64	T
971	9340151.87	665820.78	1626.50	E
972	9340170.18	665813.72	1625.40	E
973	9340173.96	665824.61	1630.71	T

2068	9342076.87	665586.90	1498.88	T
2069	9342092.62	665584.70	1497.55	E
2070	9342096.90	665588.21	1497.57	T
2071	9342088.18	665581.06	1496.85	CLCT
2072	9342082.55	665579.18	1496.58	CS
2073	9342082.70	665584.27	1496.94	CS
2074	9342078.05	665584.60	1497.07	CS
2075	9342060.48	665586.11	1497.94	T
2076	9342083.29	665586.55	1498.65	T
2077	9342110.51	665565.58	1494.47	T
2078	9342094.54	665564.51	1494.39	T
2079	9342084.18	665570.85	1494.86	T
2080	9342092.55	665546.55	1488.94	T
2081	9342114.43	665543.58	1489.82	T
2082	9342110.51	665559.87	1493.09	CS
2083	9342094.76	665562.71	1493.35	CS
2084	9342093.89	665557.20	1492.72	CS
2085	9342025.43	665593.69	1498.94	PST
2086	9342094.51	665587.63	1497.73	BM.11
2087	9342005.98	665440.36	1431.29	IPA
2088	9342008.65	665450.56	1422.16	E
2089	9342011.00	665457.32	1418.33	Q
2090	9342011.96	665463.83	1418.73	Q
2091	9342024.83	665465.60	1419.20	Q
2092	9342000.22	665462.84	1419.27	Q
2093	9342024.86	665456.93	1417.19	Q
2094	9342013.09	665466.43	1425.83	RC
2095	9342000.97	665465.04	1425.03	RC
2096	9342025.21	665466.46	1424.28	RC
2097	9341992.89	665476.41	1443.67	T
2098	9342420.17	664997.32	1534.83	T
2099	9342401.36	664991.90	1538.38	BM.12
2100	9342437.68	664996.23	1531.65	T
2101	9338119.04	666194.83	1850.20	Q
2102	9338120.46	666187.10	1848.23	Q
2103	9338101.81	666174.73	1853.43	Q
2104	9338129.20	666036.07	1844.43	T
2105	9338162.03	666132.21	1839.43	T
2106	9338133.35	666012.28	1845.42	T
2107	9338120.56	666159.41	1855.43	T
2108	9338104.38	666162.86	1858.33	T

974	9340181.18	665803.66	1624.65	E
975	9340209.12	665784.41	1626.94	T
976	9340203.93	665757.22	1615.55	T
977	9340209.24	665776.53	1623.26	E
978	9340213.29	665801.09	1631.57	T
979	9340258.86	665774.73	1619.89	E
980	9340255.20	665782.79	1623.20	T
981	9340266.45	665773.80	1617.67	E
982	9340269.46	665783.74	1623.18	T
983	9340276.30	665763.82	1616.14	E
984	9340275.93	665774.41	1620.31	T
985	9340308.23	665758.27	1613.79	E
986	9340320.58	665731.38	1602.87	T
987	9340311.36	665769.95	1615.49	T
988	9340320.75	665758.83	1611.38	E
989	9340329.60	665769.96	1614.04	T
990	9340313.82	665744.74	1607.96	T
991	9340336.86	665739.71	1603.72	E
992	9340352.82	665750.76	1604.66	T
993	9340340.00	665722.79	1595.92	E
994	9340343.66	665713.52	1592.62	CS
995	9340344.78	665708.99	1592.18	CS
996	9340346.99	665696.91	1589.97	T
997	9340355.48	665711.83	1592.42	CS
998	9340361.52	665700.87	1590.56	T
999	9340367.67	665713.75	1592.91	T
1000	9340333.05	665706.74	1592.05	T
1001	9340274.53	665494.59	1678.95	E
1002	9340265.03	665475.68	1687.80	T
1003	9340274.53	665483.58	1678.81	E
1004	9340289.39	665483.11	1678.69	E
1005	9340306.34	665481.55	1678.66	E
1006	9340324.14	665472.62	1678.56	E
1007	9340322.22	665469.25	1682.68	E45
1008	9340212.75	665521.88	1672.09	T
1009	9340318.68	665470.35	1684.61	RC
1010	9340333.37	665463.35	1678.54	E
1011	9340358.65	665477.80	1655.98	T
1012	9340338.63	665459.22	1678.52	E
1013	9340324.30	665465.51	1683.45	RC
1014	9340347.11	665460.22	1671.67	T

2109	9338129.51	666196.52	1858.42	T
2110	9338107.39	666186.33	1859.43	T
2111	9338097.89	666165.69	1860.43	T
2112	9338180.91	665941.72	1839.42	T
2113	9338160.87	665945.47	1840.42	T
2114	9338192.41	665914.22	1837.98	T
2115	9338221.89	665943.76	1824.32	T
2116	9338215.16	665941.47	1825.43	T
2117	9338206.97	665931.16	1823.65	T
2118	9338259.31	665953.35	1824.32	T
2119	9338246.28	665951.33	1826.21	T
2120	9338489.25	665697.60	1774.23	T
2121	9338437.53	665690.43	1778.41	Q
2122	9338459.35	665705.85	1775.32	Q
2123	9338459.06	665706.76	1775.23	Q
2124	9338532.80	665661.21	1768.31	Q
2125	9338537.56	665671.59	1765.32	T
2126	9338515.04	665679.41	1772.31	T
2127	9338502.94	665664.47	1784.21	T
2128	9338554.74	665670.04	1782.42	T
2129	9338527.10	665656.09	1779.42	T
2130	9338533.05	665670.64	1764.32	Q
2131	9338532.40	665670.60	1764.43	Q
2132	9338532.67	665650.31	1772.53	Q
2133	9338531.57	665650.21	1772.58	Q
2134	9338565.91	665683.88	1780.42	T
2135	9338559.16	665678.60	1778.43	T
2136	9338601.09	665690.71	1773.74	T
2137	9338717.01	665625.43	1748.91	Q
2138	9338725.62	665639.49	1745.30	Q
2139	9338706.28	665614.74	1752.42	Q
2140	9338705.26	665615.67	1752.49	Q
2141	9338687.46	665683.19	1755.95	T
2142	9338689.89	665635.22	1768.64	T
2143	9338674.60	665684.72	1753.95	T
2144	9338659.85	665689.28	1754.76	T
2145	9338650.93	665684.79	1755.43	T
2146	9338644.46	665655.33	1771.32	T
2147	9338644.53	665692.02	1757.42	T
2148	9338631.73	665670.25	1771.39	T
2149	9338618.70	665696.39	1760.43	T

1015	9340346.92	665447.23	1678.96	E46
1016	9340349.78	665442.59	1678.46	E
1017	9340359.08	665447.02	1670.27	T
1018	9340336.06	665488.27	1661.39	T
1019	9340358.71	665435.56	1671.35	T
1020	9340850.59	665177.34	1682.79	T
1021	9340341.51	665422.96	1688.37	T
1022	9340351.87	665427.13	1678.33	E
1023	9340355.45	665412.71	1678.27	E
1024	9340367.43	665401.33	1678.26	E
1025	9340375.25	665406.68	1671.11	T
1026	9340377.20	665389.60	1677.66	T
1027	9340376.75	665389.46	1678.25	E
1028	9340352.47	665402.57	1689.84	RC
1029	9340384.00	665394.38	1670.39	T
1030	9340371.10	665387.01	1684.46	T
1031	9340389.93	665375.11	1673.18	E47
1032	9340379.01	665377.94	1678.23	E
1033	9340389.98	665377.74	1673.57	T
1034	9340391.10	665369.61	1670.65	T
1035	9340369.62	665362.34	1678.20	IPA
1036	9340352.73	665362.50	1693.31	T
1037	9340353.54	665385.29	1699.53	T
1038	9340360.20	665346.98	1691.64	T
1039	9340368.60	665344.94	1684.48	Q.CAP
1040	9340371.96	665345.58	1685.32	RC
1041	9340385.12	665326.36	1694.60	T
1042	9340402.30	665327.37	1688.92	T
1043	9340395.46	665354.93	1669.58	T
1044	9340408.42	665350.92	1668.26	T
1045	9340423.42	665342.82	1665.53	T
1046	9340367.93	665345.41	1684.46	Q
1047	9340436.91	665335.57	1664.37	T
1048	9340451.15	665335.84	1665.19	T
1049	9340403.03	665364.52	1660.09	Q.CAP
1050	9340375.97	665353.38	1668.80	Q.CAP
1051	9340385.22	665342.09	1678.17	FPA
1052	9340375.48	665353.92	1668.71	Q
1053	9340394.20	665343.47	1678.15	E
1054	9340403.13	665364.00	1660.06	Q
1055	9340407.92	665337.62	1678.67	T

2150	9338610.18	665676.06	1772.32	T
2151	9338634.39	665699.72	1759.43	T
2152	9338624.71	665676.67	1771.34	T
2153	9338783.96	665670.56	1737.13	T
2154	9338759.82	665671.00	1737.32	T
2155	9338915.68	665652.11	1736.32	T
2156	9338953.13	665672.00	1733.23	T
2157	9338974.49	665669.64	1725.43	T
2158	9338984.51	665674.22	1725.42	T
2159	9339023.61	665636.05	1742.32	T
2160	9339445.02	665547.35	1713.65	T
2161	9339399.27	665551.43	1728.65	T
2162	9339456.62	665465.24	1710.32	T
2163	9339665.71	665477.48	1693.32	T
2164	9339740.66	665519.68	1680.32	T
2165	9339903.12	665531.34	1695.66	T
2166	9340052.07	665392.72	1683.20	E
2167	9340019.85	665435.17	1663.13	Q
2168	9340013.74	665414.36	1672.55	Q
2169	9340056.16	665685.92	1615.03	T
2170	9340030.25	665744.16	1605.76	Q
2171	9340027.61	665735.04	1605.87	Q
2172	9340039.17	665752.03	1607.43	Q
2173	9340032.27	665768.54	1608.44	Q
2174	9340026.91	665786.61	1611.39	Q
2175	9340063.88	665740.41	1604.88	T
2176	9340165.72	665803.67	1620.53	T
2177	9340154.03	665827.78	1629.76	T
2178	9340141.16	665836.52	1635.98	T
2179	9340262.57	665764.00	1611.54	T
2180	9340272.09	665753.73	1612.32	T
2181	9340116.10	665479.54	1687.87	T
2182	9340988.12	665148.04	1667.65	T
2183	9340885.81	665197.69	1682.54	T
2184	9340868.85	665192.62	1681.74	T
2185	9340746.23	665215.18	1686.98	T
2186	9341048.25	665056.44	1659.43	Q
2187	9341043.06	665042.00	1668.76	Q
2188	9340942.69	665154.86	1679.43	T
2189	9340978.89	665160.20	1667.98	T
2190	9340966.45	665076.61	1663.81	Q

1056	9340408.58	665337.82	1678.38	E.V
1057	9340179.03	665508.82	1688.52	T
1058	9340431.40	665338.75	1663.44	T
1059	9340732.77	665219.92	1676.58	Q
1060	9340337.52	665437.06	1688.34	T
1061	9340422.38	665309.79	1691.84	RC
1062	9340434.00	665308.60	1688.14	RC
1063	9340467.53	665296.24	1694.84	RC
1064	9340479.81	665303.57	1694.39	RC
1065	9340485.60	665308.04	1692.22	T
1066	9340745.66	665238.23	1663.87	Q
1067	9340443.16	665321.58	1677.18	E.RC.DBJ
1068	9340454.83	665319.18	1677.11	E
1069	9340461.05	665325.36	1668.91	T
1070	9340331.11	665448.53	1685.66	T
1071	9340422.66	665323.13	1677.77	E
1072	9340475.99	665342.88	1655.17	T
1073	9340459.79	665316.97	1677.05	E
1074	9340497.00	665344.60	1656.96	T
1075	9340506.71	665354.41	1658.99	T
1076	9340465.02	665310.22	1677.04	E.BJ
1077	9340514.16	665365.30	1658.48	T
1078	9340835.51	665206.13	1667.04	T
1079	9340529.56	665367.88	1659.01	T
1080	9340442.30	665297.96	1689.21	T
1081	9340494.02	665329.44	1669.61	E
1082	9340488.82	665330.78	1666.45	E
1083	9340480.46	665331.77	1665.85	E
1084	9340469.64	665321.42	1670.44	E
1085	9340499.38	665321.74	1680.98	RC
1086	9340506.73	665316.24	1686.38	T
1087	9340935.59	665165.51	1680.48	T
1088	9340616.63	665309.11	1684.19	T
1089	9340504.84	665325.11	1676.76	E.NVL
1090	9340541.43	665347.37	1668.10	T
1091	9340520.57	665336.44	1676.70	E
1092	9340527.33	665338.44	1676.63	E
1093	9340525.90	665323.22	1685.51	T
1094	9340538.46	665327.72	1684.48	T
1095	9340531.96	665337.21	1676.53	E

2191	9340960.33	665069.72	1668.13	Q
2192	9340951.30	665054.56	1680.57	Q
2193	9341015.66	665075.48	1664.54	T
2194	9341072.98	665045.11	1680.87	T
2195	9341207.97	665130.75	1665.32	T
2196	9341208.76	665091.64	1677.43	T
2197	9341245.02	665009.98	1661.32	T
2198	9341270.49	664940.98	1675.99	T
2199	9341311.50	664931.25	1674.63	T
2200	9341411.08	664955.92	1677.87	T
2201	9341437.35	664938.19	1674.99	T
2202	9341451.01	664932.77	1674.88	T
2203	9341460.28	664933.84	1673.99	T
2204	9341476.23	664941.70	1673.87	T
2205	9341492.35	664962.84	1675.74	T
2206	9341468.79	665001.28	1661.87	T
2207	9341487.32	665005.25	1673.65	T
2208	9341487.21	665043.55	1663.53	T
2209	9341506.33	665032.65	1673.77	T
2210	9341628.42	665123.78	1658.54	T
2211	9341592.83	665093.54	1677.98	T
2212	9341567.51	665083.77	1675.88	T
2213	9341535.96	665065.56	1672.64	T
2214	9341516.30	665083.24	1662.56	T
2215	9341528.73	665088.55	1662.63	T
2216	9341650.71	665051.62	1673.88	T
2217	9342009.65	665144.60	1508.76	T
2218	9342021.16	665214.36	1487.21	T
2219	9342017.48	665234.38	1481.42	T
2220	9342006.46	665283.84	1480.43	T
2221	9342013.46	665265.68	1486.54	T
2222	9341987.59	665333.94	1470.44	T
2223	9342005.82	665303.96	1479.32	T
2224	9341997.72	665362.76	1462.98	T
2225	9341990.60	665419.17	1451.87	T
2226	9341993.34	665442.95	1431.14	T
2227	9342018.12	665440.03	1430.54	T
2228	9341975.56	665580.61	1481.57	T
2229	9342006.59	665580.13	1481.87	T
2230	9342246.73	664762.49	1570.66	T

1096	9340539.88	665337.10	1676.50	E	2231	9342191.42	664771.27	1591.43	T
1097	9340556.90	665345.51	1671.15	T	2232	9342180.88	664765.80	1592.43	T
1098	9340556.56	665338.36	1676.49	E	2233	9342150.94	664743.37	1599.54	T
1099	9340554.72	665331.39	1681.47	T	2234	9342142.57	664736.72	1600.42	T
1100	9340580.55	665336.29	1676.43	E	2235	9342097.96	664711.34	1608.54	T
1101	9340578.86	665326.37	1683.53	T	2236	9342065.01	664710.58	1599.54	T
1102	9340618.51	665341.07	1669.99	E48	2237	9342053.36	664702.49	1605.32	T
1103	9340582.48	665347.62	1669.62	T	2238	9342034.57	664697.67	1604.32	Q
1104	9340613.80	665333.13	1676.38	E	2239	9342033.62	664697.61	1604.29	Q
1105	9340628.06	665286.29	1685.42	T	2240	9342033.74	664674.79	1615.53	Q
1106	9340625.91	665317.47	1676.36	E	2241	9342032.71	664675.10	1615.62	Q
1107	9340653.39	665271.31	1687.55	T	2242	9341971.28	664767.62	1650.54	T
1108	9340665.84	665268.55	1685.97	T	2243	9341047.25	665056.66	1659.44	Q
1109	9340652.95	665300.70	1669.20	E49	2244	9341042.42	665032.37	1673.32	Q
1110	9340637.81	665314.53	1667.95	CMN	2245	9341041.41	665032.58	1673.30	Q
1111	9340630.26	665327.75	1668.73	CMN	2246	9340992.80	665050.52	1681.32	T
1112	9340643.93	665306.74	1667.41	CMN	2247	9339798.19	665515.84	1702.43	T
1113	9340656.56	665302.03	1666.36	CMN	2248	9339822.79	665510.71	1698.77	T
1114	9340671.97	665288.52	1667.07	CMN	2249	9340004.28	665439.88	1677.09	T
1115	9340634.51	665301.05	1676.33	E	2250	9340777.14	665210.80	1685.64	T
1116	9340636.74	665295.90	1676.28	E	2251	9340740.07	665229.65	1669.57	Q
1117	9340646.51	665294.58	1676.18	E	2252	9340810.42	665213.09	1666.43	T
1118	9340653.49	665289.18	1676.15	E	2253	9340904.67	665206.17	1681.21	T
1119	9340659.13	665282.71	1676.10	E	2254	9341381.01	664962.44	1675.76	T
1120	9340667.81	665278.89	1676.04	E	2255	9342083.44	664926.80	1557.12	T
1121	9340681.84	665278.44	1676.01	E	2256	9342093.04	664972.83	1544.53	T
1122	9340684.10	665284.26	1669.14	CMN	2257	9342114.12	664945.60	1544.22	T
1123	9340665.10	665292.55	1665.31	CMN	2258	9341988.50	665191.08	1508.76	T
1124	9340680.09	665270.10	1683.74	T	2259	9342024.39	665452.11	1417.09	Q
1125	9340695.93	665278.58	1669.83	E50	2260	9341998.51	665453.10	1419.53	Q
1126	9340688.69	665282.91	1670.05	CMN	2261	9341985.40	665676.27	1527.04	T
1127	9340687.13	665276.10	1675.95	E	2262	9342002.32	665657.31	1521.32	T
1128	9340706.63	665264.61	1669.53	CMN	2263	9342024.60	665649.45	1514.54	T
1129	9340734.83	665259.62	1667.82	CMN	2264	9342049.87	665630.83	1510.32	T
1130	9340687.61	665263.40	1682.98	T	2265	9342083.74	665557.03	1492.43	T
1131	9340693.95	665269.92	1675.94	E	2266	9342120.65	665556.89	1492.87	T
1132	9340694.56	665251.96	1681.72	T	2267	9342305.08	664737.92	1561.42	T
1133	9340698.63	665260.00	1675.90	E	2268	9342322.25	664777.08	1555.76	E
1134	9340710.50	665241.81	1681.84	T	2269	9340318.63	665462.73	1690.65	T
1135	9340714.65	665253.90	1675.89	E	2270	9341999.32	665458.34	1418.76	Q

Fuente: Elaborado por el tesista

CONCLUSIONES.

- Se realizó el trabajo de campo que es el levantamiento topográfico a detalle, abarcando el límite de influencia que requieren todos los componentes de este proyecto de tesis.
- Se estableció 12 BMs en campo a lo largo del levantamiento topográfico hasta en el caserío de Santa Rosa, cuyos puntos están debidamente geo referenciados en coordenadas UTM – WGS 84 y en los planos Claves del levantamiento topográfico.
- Se realizó el trabajo de gabinete para la elaboración del modelamiento digital del terreno (DTM), para los diferentes cálculos que este proyecto lo requiera.
- En el levantamiento topográfico se generó un total de 2,270 puntos topográficos.
- El terreno en general presenta una topografía ondulada. La diferencia de altura entre la captación y el reservorio es de 161.08m de desnivel el cual se da en 2,512.28m, es decir una pendiente de 6.37%, asegurando por diferencia de alturas el desplazamiento del caudal desde su captación hasta el reservorio del caserío Santa Rosa.
- En la línea de conducción y distribución presenta pequeños tramos de roca fija y roca suelta, así como terreno de características normales, este último predomina a lo largo de la línea de conducción y distribución.
- Se laminaron inicialmente once (11) planos para el sistema de agua potable.

Tabla 9.RELACIÓN DE PLANOS INICIALES DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN	LAMINA N°	
PLANO CLAVE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	PCC-01	PCC-02
PLANO DE LOTIZACIÓN DEL CASERÍO SANTA ROSA	PLT -01	
PLANO DE UBICACIÓN DEL CASERÍO DE SANTA ROSA	PUC-01	

PLANO DE RED DE AGUA POTABLE	PRP-01,02	PRP-03
PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAÚLICO DEL S.A.P.	PHD-01	PHD-02
PLANO DE UBICACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE SANTA ROSA	UBS-01	UBS-02

Fuente: Elaborado por el tesista

RECOMENDACIONES.

Para el momento de la ejecución se recomienda un control en el trazo y replanteo de la línea de conducción; esto con la finalidad de asegurar las presiones necesarias para que el agua potable llegue a las viviendas sin ningún problema.

Para el trazo y replanteo se recomienda contar con los mismos ayudantes de topografía de la zona, los cuales tienen conocimiento de la ubicación de los BMs más próximos a dicho punto de trabajo.

Tener las precauciones del caso ante posibles riesgos de caídas o accidentes que generan algunas zonas que son muy accidentadas.

ANEXO 04 Informe Mecánica de Suelos

GENERALIDADES

OBJETIVO GENERAL

El presente Informe Técnico tiene por objeto investigar el subsuelo del terreno asignado al Proyecto ***“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERÍO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE”***.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Por medio de trabajos de campo a través de calicatas y ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y deformación y la agresividad química de sus componentes, y labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, Capacidad Portante Admisible, Asentamientos, y las recomendaciones generales para la cimentación.

ALCANCES DEL ESTUDIO.

El estudio contempla el análisis de la capacidad admisible del suelo de cimentación, asentamiento máximo, clasificación SUCS, parámetros físicos y mecánicos del suelo donde estará ubicado el proyecto.

UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada desde la quebrada Chusconaue (En español es el Sauce) hasta el Caserío Santa Rosa y anexo el Naranjo, del distrito de Cañarís, provincia de Ferreñafe y departamento de Lambayeque.

GEOLOGÍA.

Geológicamente las localidades que conforman el proyecto, de acuerdo a la información bibliográfica, se distinguen dos grandes zonas litológicas. Rocas sedimentarias y depósitos cuaternarios, situándose estos últimos en el valle.

Los depósitos cuaternarios es la litología de mayor presencia, localizándose en el Noreste, Oeste, sureste y sur de la quebrada. La secuencia estratigráfica es intercalada entre estratos de arcillas, arcillas limosas, arcillas arenosas inorgánicas con estratos y/o lentes de gravas, cantos rodados y arenas finas y gruesas. La secuencia demuestra una alta influencia de fases sedimentarias con intermitencias aluvio-fluviales.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En la zona de estudio se han realizado un total de **trece** exploraciones “a cielo abierto” o calicatas, de las cuales **tres** corresponden a estructuras del tipo: Captación, PTAP y Reservorio.

Las exploraciones realizadas en campo nos han permitido obtener muestras inalteradas con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio que nos han permitido obtener los parámetros de suelos y así utilizarlos como base para dar las recomendaciones pertinentes en la construcción del proyecto, Además, se realizaron **cinco** pruebas de percolación a una profundidad de 30 cm, las cuales nos permitirán determinar la velocidad de infiltración de agua en el suelo.

Tabla N^o 01: Profundidad de calicatas y puntos de Percolación.

CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	ESTRUCTURA	PROGRESIVA (KM)
C – 1	1.60	CAPTACIÓN	0+000
C – 2	2.00	PTAP	0+200
C – 3	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+180
C – 4	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+965

C – 5	1.50	L. CONDUCCIÓN	2+820
C – 6	2.00	RESERVORIO	3+530
C – 7	1.50	D. RAMAL 1	0+130
C – 8	1.50	D. RAMAL 2	0+850
C – 9	1.50	D. RAMAL 2	1+630
C – 10	1.50	D. RAMAL 2	2+280
C – 11	1.50	D. RAMAL 2	3+110
C – 12	1.50	D. RAMAL 3	0+190
C – 13	1.50	D. RAMAL 4	0+175
P – 1	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 05
P – 2	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 19
P – 3	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 32
P – 4	1.30	PERCOLACIÓN	VIVIENDA 41
P – 5	1.30	PERCOLACION	VIVIENDA 45

Fuente: Elaborado por el tesista

ENSAYOS DE LABORATORIO. Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION – E – 050 – TABLA N° 2.2.5.

TABLA N° 02: NORMATIVIDAD

TABLA N° 2 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
A. GRANULOMETRICO	ASTM D 422
C. DE HUMEDAD	ASTM D 2216
CLASIFICACIÓN (SUCS)	ASTM D 2487

DESCRIPCIÓN VISUAL – MANUAL	ASTM D 2488
LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO	ASTM D 4318

Fuente: *Elaborado por el tesista*

PERFIL DEL SUELO

Los perfiles estratigráficos de la zona en estudio se realizaron con el objeto de identificar las características geotécnicas de sus materiales componentes.

Los perfiles estratigráficos se efectuaron en base a la interpretación de los trabajos de campo, inspección in situ ensayos de laboratorio, así como a las características geológicas de la zona estudiada.

Se han clasificado los suelos de acuerdo al sistema de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS).

CALICATA C – 1 – CAPTACIÓN:

DE 0.00 – 0.20 m. DE PROF. Presencia de arena fina en estado suelto.

DE 0.20 – 1.60 m. DE PROF. Se detectó arcillas gravas mal graduadas con pocos finos, en estado saturado, color beige oscuro y con presencia de bolonería de 2”–4” de diámetro en un 20%, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Un suelo **GP**.

CALICATA C – 2 – PTAP:

DE 0.00 – 0.20 m. DE PROF. Presencia de material vegetal.

DE 0.20 – 1.20 m. DE PROF. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color rojizo, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

DE 1.20 – 2.00 m. DE PROF. Se detectó limos inorgánicos de alta plasticidad, de color verdusco, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Un suelo **MH**.

CALICATA C – 3 LINEA DE CONDUCCIÓN:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROF. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROF. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, y consistencia suave, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 4 LÍNEA DE CONDUCCIÓN:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color rojizo, y consistencia suave, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 5 LÍNEA DE CONDUCCIÓN:

DE 0.00 – 0.25 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.25 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color beige claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 6 RESERVORIO:

DE 0.00 – 0.20 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.20 – 1.20 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color verde oscuro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

DE 1.20 – 2.00 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 7 DISTRIBUCIÓN RAMAL 01:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó limos inorgánicos de alta plasticidad, de color verdusco, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **MH**.

CALICATA C – 8 DISTRIBUCIÓN RAMAL 02:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 9 DISTRIBUCIÓN RAMAL 02:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 10 DISTRIBUCIÓN RAMAL 02:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color rojizo, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 11 DISTRIBUCIÓN RAMAL 02:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 12 DISTRIBUCIÓN RAMAL 03:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

CALICATA C – 13 DISTRIBUCIÓN RAMAL 04:

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Presencia de material vegetal.

DE 0.10 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se detectó arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de color marrón claro, y consistencia media, clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS). Como un suelo **CL**.

TABLA N° 03: PARÁMETROS DE SUELOS – CHISIGLE ALTO

EXPLORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	W%	LL%	LP%	IP%
C – 1	M – 1	0.20 – 1.60	GP	18.5	9.08	7.59	1.40
C – 2	M – 1	0.20 – 1.20	CL	17.76	37.27	21.25	16.02
	M – 2	1.20 – 2.00	MH	16.41	53.38	29.33	24.06
C – 3	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.36	33.47	18.90	14.57
C – 4	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.39	38.67	21.38	17.29
C – 5	M – 1	0.25 – 1.50	CL	21.24	37.72	20.29	17.44
C – 6	M – 1	0.20 – 1.20	CL	20.05	39.89	25.00	14.89
	M – 2	1.20 – 2.00	CL	16.83	35.65	20.71	14.94
C – 7	M – 1	0.10 – 1.50	MH	18.4	60.33	33.71	26.62
C – 8	M – 1	0.10 – 1.50	CL	19.48	40.29	21.55	18.74
C – 9	M – 1	0.10 -1.50	CL	18.74	37.31	22.11	15.20
C – 10	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.92	39.70	23.87	15.82
C – 11	M – 1	0.20 -1.50	CL	16.49	36.52	20.03	16.49
C – 12	M – 1	0.10 – 1.50	CL	17.33	36.28	20.64	15.64
C – 13	M – 1	0.20 – 1.50	CL	17.46	39.00	24.97	14.02

Fuente: Elaborado por el tesista

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

El estudio se ha realizado según la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones – Cap. IV Cimentaciones Superficiales.

Asimismo, la presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, también, los costos de construcción, por lo tanto, es necesario

adoptar una profundidad de desplante que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia aceptables.

Análisis de la Capacidad Portante

La naturaleza de fallas en suelos por capacidad de carga es: falla general por corte, falla local de corte y falla de corte por punzonamiento.

Debido a la naturaleza del estrato donde ira apoyada la sub. Estructura Se ha utilizado para el cálculo de la resistencia admisible del terreno, las expresiones de Terzaghi para falla local tanto para cimentación continua y aislada.

Zapata continúa: $q_d = \frac{2}{3} c_1 + \gamma_1 L_f N_q + 0.5 \gamma_2 B N_y$

Zapata cuadrada: $q_d = 0.867 c_1 + \gamma_1 L_f N_q + 0.5 \gamma_2 B N_y$

Dónde:

- c = Cohesión
- L_f = Profundidad de cimentación
- B = Ancho de la cimentación
- γ_1 = Peso específico del suelo situado encima de la zapata
- γ_2 = Peso específico del suelo situado por debajo de la zapata
- N, N_q, N_y = Factores de capacidad de carga.

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N = e^{\pi \tan \phi} t_1^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$N_y = 2t_1 (N_q + 1)$$

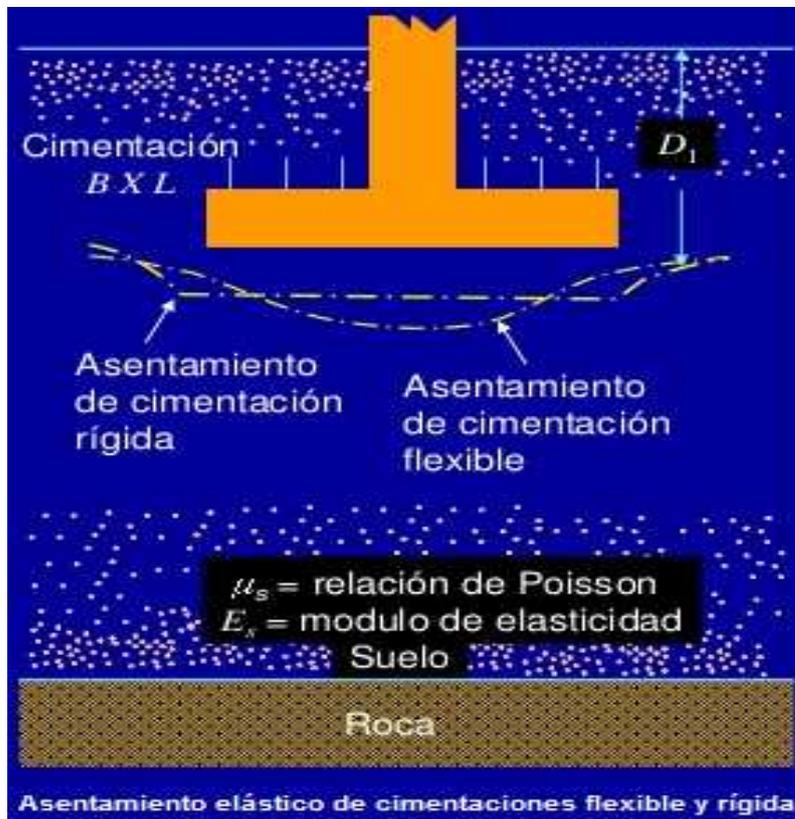
Calculo de la capacidad admisible

$$Q_{ad} = \frac{q}{F}$$

Factor de seguridad (FS): FS = 3.

TABLA N° 4: CAPACIDAD PORTANTE – ZAPATA CUADRADA.

CALICA TA	Df (mt).	B (mt).	Y (kg/ cm3)	C (kg/ cm2)	qu(kg/ cm2)	qa(kg/ cm2)	ESTRUCTURA
C – 1*	0.80	0.80	1.98*	32.3 3	0.07	2.40	CAPTACION
C – 2	0.80	0.80	1.78	13.6 5	0.30	2.49	PTAP
C – 6	1.20	1.20	1.87	15.4 4	0.28	2.75	RESERVORIO



Fuente: Elaborado por el tesista

**HOJAS DE CAPACIDAD ADMISIBLE CÁLCULO BASADO EN LAS
FÓRMULAS APOSTADAS POR EL DR. KARL VON TERZAGHI.**

AGRESIVIDAD QUIMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras.

Los principales elementos químicos a evaluar son los Sulfatos y Cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente y las Sales Solubles Totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales del suelo con el agua).

Los resultados del análisis químico del suelo efectuado a las muestras representativas de los sondeos y calicatas, a la profundidad de cimentación, se tiene:

RESULTADOS DE LABORATORIO

NTP-339.152 / NTP-339.170 / NTP-339.178

TABLA Nº 5: ANALISIS QUIMICO.

EXPLORACIÓN	ESTRUCTURA	PROFUNDIDAD D (m)	P.P.M		
			SALES TOTALES	CLORURO	SULFATOS
C – 1	CAPTACIÓN	0.20 – 1.60	207	155	60
C – 2	PTAP	1.20 – 2.00	251	193	53
C – 6	RESERVORIO	1.20 – 2.00	294	219	73

Fuente: Elaborado por el tesista

CONSIDERACIONES SÍSMICAS.

Para el diseño de las estructuras sismo resistentes se debe tener en cuenta que el proyecto está ubicado en el Distrito. de Cañarís – Provincia de Ferreñafe - Dpto. Lambayeque, la cual está clasificada como una zona de amenaza sísmica Alta, Zona = 4. De acuerdo a las características geotécnicas en la zona en estudio el perfil de suelo típico es S3, por estar constituidos por suelos de consistencia flexible, el factor de zona $Z = 0.45$. El factor de uso es de 1.50

SUELOS EXPANSIVOS

Estudios realizados por Holtz y Gibbs del texto: Mecánica de Suelos de Rico Rodríguez y Juárez Badillo, Tabla N° 08 Pág. N° 414, han permitido explicar la relación que existe entre la expansividad de las arcillas relacionadas con el Índice Plástico e Índice de Contracción.

TABLA N° 06: Expansividad de suelos

<i>Expansividad</i>	<i>Índice de Plasticidad (%)</i>	<i>Límite de Contracción (%)</i>
<i>Poca</i>	<i>0 – 15</i>	<i>12 o más</i>
<i>Poca a media</i>	<i>15 – 30</i>	<i>10 – 12</i>
<i>Alta</i>	<i>30 a más</i>	<i>10 o menos</i>

De acuerdo con el análisis correspondiente y comparando con los valores de índice Plástico que se han determinado, los mismos que varían entre 14.57% al 24.06%, por lo que la expansividad será de **Poca a Media**.

TEST DE PERCOLACIÓN

La infiltración del agua posee un rol fundamental en los procesos de escorrentía como respuesta a una precipitación dada en una cuenca. Dependiendo de la magnitud, lluvias de iguales intensidades pueden producir caudales diferentes. La infiltración depende de muchos factores, por lo que su estimación confiable es bastante difícil y es imposible obtener una relación única entre todos los parámetros que la condicionan.

En este sentido, el proceso de infiltración de agua en el suelo ha sido intensamente estudiado debido a su importancia en el manejo del agua en la agricultura, la conservación del recurso suelo, tratamiento de aguas residuales y otras actividades agropecuarias. Además, el proceso de infiltración es de gran importancia dado que su velocidad determina generalmente la cantidad de agua de escurrimiento, pudiendo detectarse así el peligro de erosión durante inundaciones a lluvias muy intensas. En este marco, el presente documento tiene como finalidad determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo. Para el proyecto **“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERÍO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”**, es así que se procedió a realizar el test de percolación, para determinar las condiciones de permeabilidad del suelo y poder concluir si dicho suelo es apto para realizar una zanja de infiltración o zanja de percolación.

OBJETIVOS

-) Determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo.
-) Determinar la permeabilidad del suelo.
-) Identificar las características del terreno donde se implementará el sistema de disposición sanitaria de excretas.

MATERIALES

-) Regla graduada transparente milimétrica.
-) Cronometro graduado a décimas de segundo.
-) Lampas.
-) Picos.

-) Espátula.
-) Arena gruesa

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizaron las excavaciones y acondicionamiento de las calicatas, para el inicio del test de percolación, de la siguiente manera:

-) Se excavaron 05 calicatas en total (*ubicadas fuera de las viviendas*) calicatas de dimensiones 1.00 x 1.00 m y profundidad de 1.30 m, ya que en principio se consideró zanjas de percolación para la infiltración del afluyente de la Unidad Básica de Saneamiento.
-) Preparación del cubeto de 0.30 x 0.30 x 0.30 m en el fondo de la calicata.
-) Se procedió a perfilar las paredes del cubeto con la finalidad de evitar la erosión, ello se logró con maderas adaptadas al cubeto, lo cual permitió dar la forma requerida para la prueba.
-) Se colocó una capa de grava de 0.05 m de espesor, en el fondo del cubeto.
-) La saturación y expansión del suelo se efectuó cuidadosamente, adicionando agua limpia el cubeto acondicionado hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava y se mantuvo esta altura por un periodo mínimo de 4 horas.

DETERMINACIÓN DEL TEST DE PERCOLACIÓN

La determinación de la tasa de percolación, se realiza bajo tres (03) criterios:

- a) Si el agua permanece en el agujero después del periodo de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 30 cm sobre la grava. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua durante un periodo de 30 min. Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.
- b) Si no permanece agua en el agujero después del periodo de expansión, se añade agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua a intervalos

de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava. El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento, de acuerdo con las condiciones locales.

- c) En suelos arenosos o en algunos otros donde los primeros 15 cm de agua se filtran en menos de 30 minutos después del periodo de expansión, el intervalo de tiempo entre mediciones debe ser de 10 minutos y la duración de la prueba una hora. El descenso que ocurra en los últimos 10 minutos se usa para calcular la tasa de infiltración.

TABLA Nº 7: CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACIÓN PARA EL DESCENSO DE 1 CM.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Fuente: Norma IS.020 – Tanques Sépticos (Reglamento Nacional de Edificaciones).

Nota: Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos se considera que el terreno permite una infiltración muy lenta, debiéndose buscar la mejor alternativa de tratamiento.

RESULTADOS DEL TEST DE PERCOLACIÓN

Consideraciones para el test de percolación:

Profundidad H=	1.30 m	Calicatas
Largo L=	1.00 m	
Ancho A=	1.00 m	
Profundidad h=	0.30 m	Cubetos
Largo l=	0.30 m	
Ancho a=	0.30 m	

Fuente: Elaborado por el tesista

TABLA Nº 8: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE PERCOLACIÓN.

TEST	VIVIENDA	MIN. TOTAL	INTERVALO	TASA DE INFILTRACIÓN	CLASIFICACIÓN
1	05	30	2.90	10.34	LENTO
2	19	30	3.50	8.57	LENTO
3	32	30	3.30	9.09	LENTO
4	41	30	3.20	9.38	LENTO
5	45	30	2.80	10.71	LENTO

Fuente: Elaborado por el tesista

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS).

EXPLORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	W%	LL%	LP%	IP%
C – 1	M – 1	0.20 – 1.60	GP	18.5	9.08	7.59	1.40
C – 2	M – 1	0.20 – 1.20	CL	17.76	37.27	21.25	16.02
	M - 2	1.20 – 2.00	MH	16.41	53.38	29.33	24.06
C – 3	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.36	33.47	18.90	14.57
C – 4	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.39	38.67	21.38	17.29
C – 5	M – 1	0.25 – 1.50	CL	21.24	37.72	20.29	17.44
C – 6	M – 1	0.20 – 1.20	CL	20.05	39.89	25.00	14.89
	M - 2	1.20 – 2.00	CL	16.83	35.65	20.71	14.94
C – 7	M – 1	0.10 – 1.50	MH	18.4	60.33	33.71	26.62
C – 8	M – 1	0.10 – 1.50	CL	19.48	40.29	21.55	18.74
C – 9	M – 1	0.10 -1.50	CL	18.74	37.31	22.11	15.20
C – 10	M – 1	0.10 – 1.50	CL	18.92	39.70	23.87	15.82
C – 11	M – 1	0.20 -1.50	CL	16.49	36.52	20.03	16.49
C – 12	M – 1	0.10 – 1.50	CL	17.33	36.28	20.64	15.64
C – 13	M – 1	0.20 – 1.50	CL	17.46	39.00	24.97	14.02

Fuente: Elaborado por el tesista

CONCLUSIONES.

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes.

1. Los suelos encontrados en la zona de estudio están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Como suelos del tipo GP, CL y MH Gravas mal graduadas con pocos finos, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad y Limos inorgánicos de alta plasticidad.
2. Durante las excavaciones realizadas se encontró filtraciones de agua (0.70 mts), en el área de la calicata denominada C – 1 (captación).
3. La profundidad alcanzada en las exploraciones es 1.50 y 2.00 mts.

PROFUNDIDAD DE CALICATAS.

CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	ESTRUCTURA	PROGRESIVA KM
C – 1	1.60	CAPTACIÓN	0+000
C – 2	2.00	PTAP	0+200
C – 3	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+180
C – 4	1.50	L. CONDUCCIÓN	1+965
C – 5	1.50	L. CONDUCCIÓN	2+820
C – 6	2.00	RESERVORIO	3+530
C – 7	1.50	D. RAMAL 1	0+130
C – 8	1.50	D. RAMAL 2	0+850
C – 9	1.50	D. RAMAL 2	1+630
C – 10	1.50	D. RAMAL 2	2+280
C – 11	1.50	D. RAMAL 2	3+110
C – 12	1.50	D. RAMAL 3	0+190

C – 13	1.50	D. RAMAL 4	0+175
--------	------	------------	-------

Fuente: Elaborado por el tesista

- Los parámetros químicos encontrados dentro de la zona del proyecto efectuaran un ataque leve a los elementos del concreto de la cimentación.
- Se ha realizado el análisis de la capacidad portante empleando las fórmulas del ING. KARL VON TERZAGHI.

CALICATA	Df (mts.)	B (mts.)	Y (kg/cm³)		C (kg/cm²)	qu(kg/cm²)	qa(kg/cm²)	ESTRUCTURA
C – 1*	0.80	0.80	1.98*	32. 33	0.07	2.40	0.80	CAPTACIÓN
C – 2	0.80	0.80	1.78	13. 65	0.30	2.49	0.83	PTAP
C – 6	1.20	1.20	1.87	15. 44	0.28	2.75	0.92	RESERVORIO

Fuente: Elaborado por el tesista

***La densidad natural fue corregida por efectos de la filtración de agua, observar formatos de cálculo.**

- De acuerdo con el análisis correspondiente y comparando con los valores de índice Plástico que se ha determinado que la expansibilidad del suelo será de Poca a Media, por lo que se considera que si existe peligro de arcillas expansivas.
- El área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad Nº 4 (zona de alta sismicidad), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de considerable magnitud, con intensidad tan alta como VII a XI en la escala de Mercalli modificado.

8. De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-30 Diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo-resistentes para el reservorio, los siguientes parámetros:

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Factor de Zona (Z)	0.45	ZONA 4
Factor de Uso (U)	1.50	CAT. EDIF. A
Factor de Suelo (S)	1.10	SUELO S ₃
Periodo de Vibración del Suelo (Tp)	1.00	NORMA E. – 030
Periodo de Vibración del Suelo (TI)	1.60	NORMA E. – 030

Fuente: Norma Técnica de Edificación,

9. Según la Norma IS.020, el terreno se clasifica como terreno LENTO, ya que los tiempos de infiltración de los test de percolación realizados, se encuentran comprendidos entre el rango de 8.57 a 10.71 minutos.

TEST	VIVIENDA	MIN. TOTAL	INTERVALO	TASA DE INFILTRACION	CLASIFICACION
1	05	30	2.90	10.34	LENTO
2	19	30	3.50	8.57	LENTO
3	32	30	3.30	9.09	LENTO
4	41	30	3.20	9.38	LENTO
5	45	30	2.80	10.71	LENTO

Fuente: Elaborado por el tesista

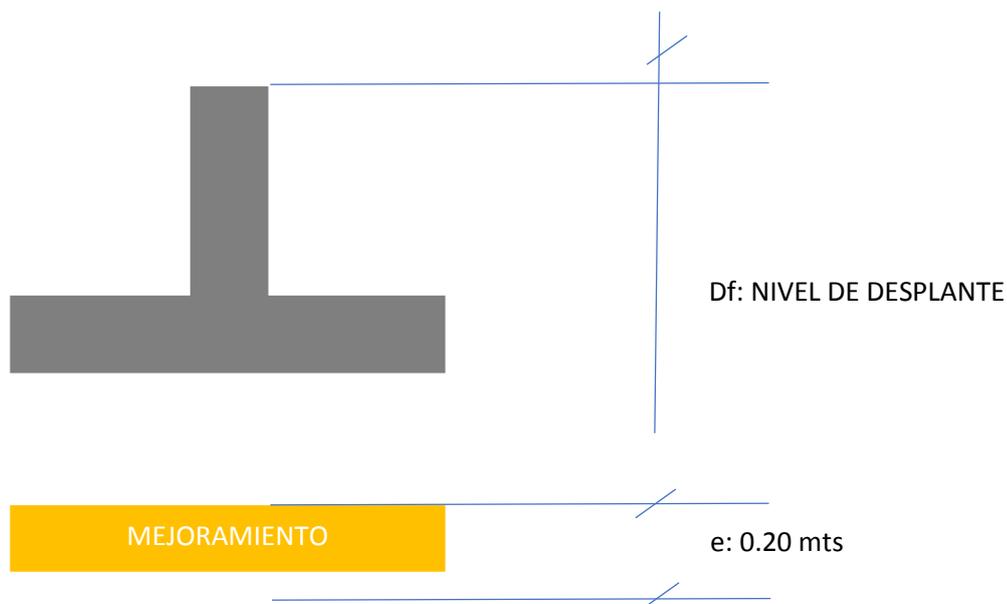
RECOMENDACIONES

CIMENTACIONES:

1. Se recomienda que la planta de tratamiento y el reservorio de agua serán cimentadas a 0.80 y 1.20 mts, las mismas que serán colocadas sobre una base de afirmado de 0.20 mts, con la finalidad de absorber los asentamientos y expansiones que pudiera ocasionar el suelo de cimentación.

La captación se recomienda un nivel de desplante a 0.80 mts, debido a la presencia de filtración de agua, bajo su nivel de desplante se colocará una capa filtrante, la cual será del tipo hormigón con un espesor de 0.20 mts.

Los mejoramientos en ambas estructuras serán compactados hasta alcanzar el 95% de su densidad máxima obtenida en laboratorio.



2. Durante el proceso constructivo se recomienda el uso de bombas de agua debido a la presencia de agua que fluye en la zona de la captación.
3. El resultado del análisis químico muestra que el suelo de cimentación mostrara problemas **LEVE** de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo que se recomienda utilizar cemento Portland Tipo I.
4. Se recomienda la extracción de material orgánico, raíces y árboles que se encuentran en la línea de las líneas de conducción y distribución de agua.

5. Las tuberías de distribución de agua serán colocadas sobre una cama de arena de 0.15 mts.
6. Se recomienda que las excavaciones de las zanjas serán apuntaladas solo en las zonas donde sus profundidades de excavación serán mayores a un metro cincuenta, en cuanto al tapado de las zanjas estas serán rellena con el mismo material de excavación, los cuales estarán libres de materia orgánica.
7. El presente informe se basó en las condiciones de campo de las muestras obtenidas a distintas profundidades, mediante la ejecución de las exploraciones practicadas en diferentes sitios del área; podrán presentarse condiciones del subsuelo no encontradas en la investigación, sin embargo, se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio fueron los adecuados para definir las condiciones del subsuelo en los sitios del proyecto. Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.
8. Las muestras y la información de campo fueron conducidas al laboratorio por el tesista.

SALINIDAD

Los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación mostrara de forma **LEVE** problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo que se recomienda utilizar cemento **Portland Tipo I**.

ANEXO 05 Informe de Calidad de Recurso Hídrico

GENERALIDADES

En el desarrollo de este informe se evaluará la calidad del agua que requiere el proyecto, esto tomando en cuenta la normativa vigente tanto en materia de recursos hídricos como ambiental cumpliendo de esta forma con los requisitos establecidos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

En tal sentido, se realizará la comparación de los resultados de laboratorio los parámetros referenciales en el D.S. N°004-2017-MINAM, la misma que establece los parámetros aptos para el agua de uso poblacional y recreacional, dentro de esta encontramos la subcategoría A1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección) y A2 (aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la calidad del recurso hídrico para el abastecimiento del proyecto “DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERÍO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE.”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

*Reconocer la importancia y manejo del agua, y la calidad de la misma, como elemento indispensable en todo el entorno de nuestra sociedad.

*Analizar los diferentes procesos y medios a los cuales debe ser sometido cualquier cuerpo de agua para que llegue a ser de uso domiciliario

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PARAMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO

Los parámetros analizados en el monitoreo de agua para ambos caseríos son los siguientes:

TABLA 1 Parámetros analizados

DESCRIPCIÓN	N° Puntos
Físicos	
pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura.	1
Químicos	
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	1
Metales totales Al, As, Ba, Be, Bo, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, Si, Zn	1
Demanda Química de Oxígeno DQO	1
Nitratos (NO ₃ -)	1
Nitritos, (NO ₂ -)	1
Amoniaco-N	1
Aceites y Grasas	1
Cianuro Total	1
Cianuro Libre	1
Cloruros	1
Dureza	1
Sulfatos	1
Fenoles	1
Fluoruros	1
Fosforo total	1
Turbiedad	1
Orgánicos	
Hidrocarburos totales de Petróleo, Trihalometanos, Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano. Compuestos orgánicos	1
Microbiológicos	
Coliformes Termotolerantes	1
Coliformes Totales	1
Formas parasitarias	1
Escherichia Coli	1
Vibrio cholerae	1
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estados evolutivos) (f)	1

Fuente: Elaborado por los investigadores.

El laboratorio de ensayo contratado por la realización de los análisis de muestras de agua es ALS LS PERU S.A.C., la mencionada cuenta con acreditación INACAL, aprobada con NTP - ISO/IEC 17025:2006, Requisitos Generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.

CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

La Autoridad Nacional del Agua, refiere que las quebradas para temas de acreditación de disponibilidad hídrica son consideradas como fuente de agua superficial.

De lo anterior en mención y en aplicación del D.S. N°004-2017-MINAGRI, a las captaciones les corresponde la clasificación 1: Poblacional y recreacional, subcategoría A, son las que previo tratamiento son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano; dentro de esta subcategoría nuestras captaciones podrían encontrarse como A1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección) o como A2 (aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

TOMA DE MUESTRA

La toma de muestra fue realizada con fecha 15.05.2020, la cual contó la participación de pobladores de la zona y personal de la Municipalidad Distrital de Cañaris.

Para tomar las muestras para el análisis se ha usado la normativa de la Autoridad Nacional del Agua **Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA**, que aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

Los parámetros Temperatura, Oxígeno Disuelto, pH y Conductividad, han sido medidos insitu, siguiendo lo establecido en el protocolo antes mencionado, el equipo usado para esto fue un multiparámetro (MULTI 3420 COLE PARMER).

Los puntos de toma de muestra fueron identificados de la siguiente forma:

TABLA 2 Puntos de toma de muestra

CODIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		Distrito	Provincia	Departamento
		ESTE	NORTE			
QChus1	Quebrada Chusconaue	6666166	9338129	Cañaris	Ferreñafe	Lambayeque

Fuente: Elaborado el investigador.

RESULTADO DE LA TOMA DE MUESTRA

TABLA 3 Resultado analítico de la toma de muestra

ECA-AGUA (D.S. 004-2017-MINAM)	CODIGO DE PUNTO DE MUESTREO			QChus1
CATEGORÍA 1				
PARÁMETROS			A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	23/09/2019
FISICO-QUIMICOS	Unidad	A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección		10:00:00
Potencial Hidrógeno (pH)	-	6.5-8.5	5.5-9.0	7.80
Temperatura (T)	°C	3 °C	3 °C	18.0
Oxígeno disuelto (Valor mínimo)	mg/L	>=6	>=5	7.80
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1500	1600	450

Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	1.7	<0.1
Cianuro Total	mg/L	0.07	**	<0.0004
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	<0.0006
Cloruros	mg/L	250	250	66.99
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	3	5	2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	5
Fenoles	mg/L	0.003	**	<0.001
Nitratos (NO3-N)	mg/L	50	50	0.621
Nitritos (NO2-N)	mg/L	3	3	< 0,004
Sulfatos	mg/L	250	250	150
Fosforo Total	mg/L	0,1	0,15	0.001
Materiales flotantes de origen antropogénicos		Ausencia	Ausencia	0
Solidos disueltos totales	mg/L	1000	1000	1588
Turbiedad	UNT	5	100	160
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	<0.00008
Arsénico	mg/L	0.01	0,01	0.0025
Bario	mg/L	0.7	1	0.0205
Berilio	mg/L	0.012	0,04	<0.0002
Boro	mg/L	2,4	2,4	0.540
Cadmio	mg/L	0.003	0.005	<0.00001
Cobre	mg/L	2	2	0.0015
Cromo total	mg/L	0.05	0.05	<0.0007
Hierro	mg/L	0.3	1	0.214
Manganeso	mg/L	0.4	0.4	0.9731
Mercurio	mg/L	0.001	0.002	<0.00005
Molibdeno		.07	**	0.002
Níquel	mg/L	0.07	**	<0.0002
Plomo	mg/L	0.01	0.05	<0.0002
Selenio	mg/L	0.02	0.02	<0.0006
Uranio	mg/L	0.02	0.02	<0.0002
Zinc	mg/L	3	5	<0.00008
ORGÁNICOS				

Hidrocarburos totales	mg/L	0.01	0.2	< 0,00005
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0.0005	0.0005	<0.002
Benceno	mg/L	0.01	0.01	< 0,00005
Aldrin+Dieldrin	mg/L	0.000003	0.00003	<0.0119
Clordano	mg/L	0.0002	0.0002	<0.00005
DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano)	mg/L	0.001	0.001	<0.00008
Endrin	mg/L	0.006	0.0006	<0.00005
Lindano	mg/L	0.002	0.002	<0.00005
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	< 1,8
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2000	< 1,8
Formas parasitarias	N° Organismo/L	0	**	< 1,8
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	< 1
Vibrio cholerae	Presencia/10 0ml	Ausencia	Ausencia	0
Organismos de vida libre	N Organismo/L	0	<5x10⁴	0

Fuente: Elaborados por los investigadores

(*) el símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría.

Los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario

 Representa valor que excede el parámetro ECA - AGUA

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La tabla siguiente presenta los resultados analíticos de parámetros físicos, químicos, microbiológicos y se resaltan los valores que exceden la Categoría

TABLA 4 Parámetros que exceden los ECA- AGUA

N°	Código	Categoría	Parámetros que exceden el ECA-AGUA
1	QChus1	CAT 1	Sólidos Disueltos Totales, Turbiedad

Fuente: Elaborado por los investigadores

CONCLUSIONES.

-) La calidad del agua y su disponibilidad es tema de vital importancia desde el punto de vista económico, ecológico y político ya que de la calidad depende el uso que le de la humanidad
-) Para determinar la calidad de agua se emplean parámetros y normativas ya establecidas.
-) El proceso para el uso domiciliario del agua consiste en modificar las propiedades físicas y químicas del agua para hacerlas aptas para el consumo humano.

RECOMENDACIONES.

-) Para que la calidad se mantenga es esencial e imprescindible que todos los sistemas de abastecimiento se mantengan limpios y en perfecto estado de conservación.
-) Propiciar encuentros regionales que permitan uniformar criterios y parámetros relacionados con la calidad del agua
-) Crear conciencia en la ciudadanía sobre la problemática de la contaminación.

ANEXO 06 Informe de Impacto Ambiental

Generalidades

El presente estudio de impacto ambiental desarrolla todos los conceptos que la Municipalidad de Cañarís, como ejecutor del proyecto, requerirá para presentar para la aprobación del proyecto ante el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Este estudio contempla la identificación y cuantificación de efectos negativos que se puedan originar en la fase de ejecución, operación y mantenimiento de la presente tesis.

Para esta Tesis se tomó en cuenta la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N°27446, establece que:

“No podrá iniciarse la ejecución de proyectos incluidos en la Ley citada, si no cuentan antes con una certificación ambiental, la cual debe ser otorgada por el sector competente, en el caso de la presente, es el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento”.

En ese contexto es que la R.M. N°383-2016-MINAM, establece la Actualización del listado de inclusión de proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA, en el cual identifica aquellos proyectos que no requieren la certificación, dentro de los cuales son:

- a) El proyecto tiene una población beneficiaria menor a 15,000 habitantes.
- b) El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida (ANP) o Zona de Amortiguamiento.
- c) El proyecto contempla PTAR menor a 15,000 habitantes. Para estos proyectos es exigible la presentación de un Ficha Técnica Ambiental (en adelante FTA).

El proyecto a desarrollar ha sido diseñado para una población de 47 familias, con un total de 174 habitantes, el mismo que no se encuentra en un área natural

protegida, ni contempla la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que según la normativa que rige al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento tan solo requiere la presentación de la Ficha Técnica Ambiental.

Objetivos.

Objetivo General.

- Identificar y evaluar posibles impactos ambientales que el Proyecto de Tesis “Diseño del saneamiento básico rural en el caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo, distrito de cañarís, Lambayeque” pueda generar en su etapa de ejecución.

Objetivo Específico.

- Plantear las medidas preventivas y correctivas, a fin de evitar o minimizar los posibles efectos de impacto ambiental que se puedan dar durante la ejecución del Proyecto.

Marco Normativo.

D.S. N°004-2017, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Ley 28611, Ley General del Ambiente, que dicta la normativa aplicable a todos los sectores del gobierno y forma las base para la adopción de medidas ambientales.

Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos Y Su Reglamento aprobado con D.S. N°057-2004, la que establece los derechos, obligaciones entre otras para asegurar una correcta gestión y manejo de residuos sólidos.

Ley 27446, Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, dicta los proyectos que requieren la certificación ambiental.

Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos y su reglamento aprobado con D.S. N°001-2010-AG, que establece la normativa en materia de recursos

hídricos, incluida las autorizaciones para vertimiento y re uso de aguas residuales tratadas.

D.S. N°006-2017, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG. (Modificación de los artículos 131, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145, 149, 152, 183 y 185)

Ley 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la cual establece las condiciones para el aprovechamiento sostenible en base a la constitución política del Perú.

D.S. N°003-2010-MINAM, decreto que aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

Desarrollo de la Ficha Técnica Ambiental

Datos generales del proyecto:

Nombre del proyecto:

“Diseño del saneamiento básico rural en el caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo, distrito de Cañaris, Lambayeque”.

Localización del proyecto:

-) Tipo de zona : rural.
-) Región : Lambayeque.
-) Provincia : Ferreñafe.
-) Distrito : Cañaris.
-) Caseríos : Santa Rosa y anexo El Naranjo.

Antecedentes del proyecto

Sistema de agua potable

Como ya se ha descrito en puntos anteriores el proyecto se desarrolla en el caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo, los mismos que si bien tienen un punto único de tema de saneamiento

básico, agua (pileta entubada), esta no cuenta con ningún sistema de tratamiento previo para tratar el agua que captan. El punto de captación, reserva y de distribución de ambas localidades se encuentra en muy malas condiciones, por lo que se puede decir que el sistema actual es obsoleto e ineficaz.

Sistema de alcantarillado.

El caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo por tener viviendas dispersas, no cuentan actualmente con un sistema de alcantarillado para sus aguas residuales, Solo algunas viviendas cuentan con letrinas de hoyo seco, debido a esto se genera una contaminación ambiental por las disposiciones finales de excretas que los pobladores generan.

Descripción del proyecto

Tipo de proyecto:

Saneamiento en el ámbito rural (Agua y letrinas con biodigestores)

Descripción de los componentes proyectados

a. Captación

La captación del caserío de Santa Rosa y anexo El Naranjo se realizará de la quebrada El Sauce, con un caudal suficiente para satisfacer las necesidades de la población que lo conforman.

b. Sistema de tratamiento de agua

Se utilizará un sistema de tratamiento de agua potable (PTAR) que comprende un sedimentador, un pre-filtro, un filtro y una caseta de cloración con su respectivo clorificador.

c. Sistema de almacenamiento de agua

Reservorios apoyados de concreto armado de forma rectangular con una capacidad de almacenamiento de 5m³.

d. Unidades básicas de saneamiento

Estas casetas vienen acompañadas de Biodigestores individuales por vivienda para el tratamiento de sus aguas residuales de cada una en ambos caseríos del proyecto.

Disponibilidad hídrica del proyecto.

En este punto es aplicable para proyectos de agua y saneamiento cuyo financiamiento sea estatal, la **R.J. N°022-2019-MINAGRI**, la cual se ha presentado ante el ANA.

Tipo de captación de agua

El tipo de captación Superficial es a través de una Quebrada denominada Chusconaue (El Sauce).

Fuente de agua y cantidad

-) **SANTA ROSA:** con una fuente de abastecimiento de agua proveniente de la quebrada Chusconaue (superficial), con un caudal de captación de 2.42 l/s en época de estiaje.

Sistema de agua potable

Tabla 01. Sistema de agua Potable del Caserío Santa Rosa y anexo El Naranjo

Tramo		Cota	Cota	H	Pendiente	Long.
P. inicio	P. final	Inicial	final	(m)	(‰)	(m)
CAPTACIÓN SAUCE	DESARENADOR	1846.240	1842.424	3.82	47.70	80.00
DESARENADOR	PRE FILTRO	1842.424	1840.320	2.10	35.07	60.00
PRE FILTRO	FILTRO LENTO	1840.320	1837.820	2.50	41.67	60.00
FILTRO LENTO	CRP T6 N°01	1837.820	1798.000	39.82	71.08	560.18
CRP T6 N°01	CRP T6 N°02	1798.000	1748.000	50.00	89.25	560.24
CRP T6 N°02	CRP T6 N°03	1748.000	1708.000	40.00	30.43	1,314.39
CRP T6 N°03	RESERVORIO=5M3	1708.000	1681.345	26.66	29.84	893.31

TOTAL DE METRADO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN	3,528.12
--	-----------------

Fuente: Elaborado por el tesista

Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

La PTAP del caserío Santa Rosa utiliza un sistema de filtración lenta, constituida por un sedimentador convencional de forma rectangular, un pre filtro de grava de flujo horizontal, un filtro lento, el cual hace que el agua que llega al reservorio se encuentre libre de sedimentos de diámetros regulares, los cuales puedan generar problemas de salud a los pobladores beneficiarios. Adicionalmente al sistema de agua potable se está considerando el uso de una caseta de cloración y un dosificador ubicado en una cota alta a la cúpula del reservorio, para que su dosificación sea por gravedad.

Descripción de componentes de la PTAP

a. Sedimentador

Tiene tres partes importantes, el mismo sedimentador con una medida de 8.10 m de largo por 4.05 m de ancho para un caudal de trabajo de 0.20 l/s; la caja de válvulas (1.60 x 1.60) m² y una estructura de entrada de (1.40 x 2.15) m².

b. Pre filtro

Unidad que opera a 0.20 l/s, con longitud total de medida de 6.70m de largo y 5.00m ancho, con una salida de 4.8x0.8m².

c. Filtro

Esta unidad es de 2.80m x2.10 m, con un flujo de operación de 0.20 l/s, cuenta con una cámara de distribución y alivio de (2.00 x 1.20) m², caja de filtro lento (3.50 x 5.45) m² y una cámara de agua tratada de 2.05x3.55m².

Sistema de disposición de excretas

Se realizará mediante Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), con arrastre hidráulico hacia biodigestores con zanjas de infiltración.

Planta de tratamiento de agua residual (PTAR).

No aplica, el proyecto ha contemplado letrinas con arrastre hidráulico hacia biodigestores con zanjas de infiltración, según el Algoritmo de Selección de sistemas de disposición sanitaria de excretas para el ámbito de la Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para un sistema de saneamiento en el ámbito rural.

Calidad del efluente proyectado

Base para los análisis se realizará de acuerdo a los Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) los cuales se describen a continuación:

Tabla N°02. Límites Máximos Permisibles - Efluentes de PTAR

Parámetro	Unidad	LMP de efluentes para vertidos de cuerpos de aguas
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	Unidad	6.5 -8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mL/l	150
Temperatura	°C	<35

FUENTE: D.S 005-2010 MINAM.

Cabe resaltar que el proyecto implica el uso de biodigestores para cada Unidad Basica de Saneamiento UBS, por lo que el destino final de dichas aguas usadas seran vertidas en una zanja de infiltración.

Tipo de disposición de agua residual tratada

En el marco de la Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, cada propietario de la vivienda utilizará el agua según su conveniencia, o bien es filtrada en las zanjas de infiltración o hace reuso de aguas tratada pero solo para cultivos no restringidos, es decir cultivos de consumo

indirecto (cultivos de tallos largos), en áreas propias de la vivienda, omitiendo de esta forma la necesidad de solicitar la autorización del vertimiento de agua residual.

Tiempo de ejecución de la obra

La duración de la ejecución de este proyecto se estima unos cientos ochenta (180) días calendarios.

Manual de operación y mantenimiento.

El manual se adjunta en la parte final de este informe como un anexo, **dejando muy en claro**, que este manual es de suma importancia ya que, de su debida práctica, dependerá .la vida útil y el eficiente servicio que el sistema de saneamiento básico rural pueda brindar a la población beneficiaria.

Desarrollo de la Ficha Técnica Ambiental

Condiciones ambientales y sociales del entorno del proyecto

Factor ambiental

a. Fauna:

Se encuentran en las zonas varias especies de zorros, felinos tipo gatos de montes, en los reptiles los más representativos son las iguanas, y culebras; aves como lechuzas, codornices, palomas.

b. Flora:

La gran parte de la flora son arbustos, que se encuentran con mayor densidad en las fuentes de agua, los cactus, se encuentran en mayor proporción puesto que estos no requieren de mucha agua para crecer.

c. Seres humanos:

Según los censos realizados por la Municipalidad distrital de Cañaris y las encuetas para el proyecto, se han obtenido los siguientes datos: El proyecto a desarrollar ha sido diseñado para una población de 47 familias, con un total de 174 habitantes, como en la población que habita la sierra del Perú, el material rustico es usado para elaborar

las viviendas las mismas que se encuentran en pésimas condiciones, la principal actividad económica es la agricultura, encontrándose cultivos de pan llevar como plantaciones principales lo que permite la generación de comercios internos.

d. Agua:

Al no contarse con un estudio hidrológico de la zona no se puede determinar con exactitud el flujo de los acuíferos existentes.

Encontramos en la zona fuentes superficiales, quebradas y pozos de agua.

e. Suelo:

El tipo de suelo es CL, según la clasificación SUCS, predominando la Arcilla de baja plasticidad en todas las muestras extraídas de las calicatas.

f. Aire:

En la zona no se encuentra alguna industrial o construcción que genere una afectación en el ruido.

Participación ciudadana.

En los eventos organizados con la ciudadanía y sus representantes en las dos comunidades que son base del proyecto se ha podido identificar que la población si bien se siente identificada por las obras que se plantean ejecutar existe preocupación por cómo se va realizar el proyecto y quien lo va administrar luego de su ejecución.

Los eventos han sido orientados en la conformación de una Junta Administradora de Servicio de Saneamiento (JASS) del caserío de Santa Rosa, quienes serán los responsables de la operación y el mantenimiento del sistema ya construido. Así mismo, se ha identificado que los pobladores actuaran como veedores de la obra, a fin de que informen cualquier evento.

Identificación de impactos ambientales

Descripción de impactos ambientales en las etapas del proyecto

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	Positivo	Modestivo	Neutro	Permanente	Transitorio			Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fuerte
					Corta	Media	Larga						
MEDIO FÍSICO NATURAL													
1. Clima			X		X			X			X		
2. Agua			X		X			X			X		
3. Aire			X		X			X			X		
4. Suelo			X		X			X			X		
5. Sonido			X		X			X			X		
MEDIO BIOLÓGICO													
1. Flora			X		X			X			X		
2. Fauna			X		X			X			X		
3. Ecosistemas			X		X			X			X		
MEDIO SOCIAL													
1. Población	X					X		X				X	
2. Cultura	X			X				X					X
3. Aspectos Socioeconómicos	X			X				X					X
4. Estética y calidad de paisaje	X					X		X				X	

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA DE EJECUCION DEL PROYECTO											
Componentes y Variables de Ambien	Identificación de impactos										
	Si	No	Por cuanto tiempo			Espacio afectado			Magnitud de efectos		
			Largo	Medio	Corto	Nacional	Regional	Local	Fuerte	Moderado	Leve
Medio Físico											
Habrá movimiento	X					X				X	
Se contaminaran		X									
Se utilizaran		X				X					X
Se generaran	X					X				X	
Se utilizaran		X									
Se contaminara el		X				X					X
Se incrementara el uso de agua del	X					X					X
Se contaminará el agua del		X									
Se modificarán los cursos de		X									
Se generaran residuos de											
Existe la posibilidad que se generen											
Medio Biológico											

Disminuirá la diversidad de											
		X									
Disminuirá la diversidad de											
		X									
Medio Socioeconómico											
Sé afectará visualmente el entorno por la											
		X									
Sé afectará positivamente las											
Principales actividades	X		X					X		X	
El transporte de materiales											
afectará a terceros?											
Se utilizarán vías principales?			X								
Los operarios realizarán			X								
Hay riesgo de introducción de enfermedades por trabajadores			X								
Otros impactos	X				X			X			X

Operación y Mantenimiento

Tabla N° 03 Matriz de impacto ambiental OP

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Mal funcionamiento del sistema	Posible afectación de la salud	Social
Inadecuado mantenimiento del sistema	Posible afectación de la salud	Social
Posible contaminación del suelo	Generación de residuos	Suelo

Fuente: Elaborado por el tesista

a. Cierre y abandono de obras

TABLA N° 04 Matriz de impacto ambiental C.A.O.

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Actividades de traslado y desmonte de tierras	Afectación por residuos sólidos y efluentes	Suelo

	Erosión del suelo	
Incumplimiento de las medidas de cierre establecidas	Generación de material participado	Aire
	Generación de residuos	Suelo

Fuente: Elaborado por tesista

b. Construcción

TABLA N° 05 Matriz de impacto ambiental Construcción

Elementos causales	Impacto ambiental	Elementos del medio
Presencia de equipos y circulación de maquinarias	Gases de combustión (NOX, SOX, CO2); nivel de polvo; nivel de ruido	Aire
Instalación de campamento (maquinarias y equipos)	Alteración de la calidad del suelo	Suelo
Trabajos de movimiento de tierra	Disminución de la cobertura vegetal (erosión y pérdida de suelo)	Suelo
Trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos	Contaminación por insumos químicos	Suelo
Trabajos propios de instalación de tuberías	Generación de escombros (residuos de construcción) y alteración de vías de tránsito	Suelo
Falta de inadecuados implementos de protección	Salud y seguridad	Social

Fuente: Elaborado por tesista

Medidas de prevención y de control

Para ello se ha elaborado una matriz que determinan todas las acciones que se deben tomar en las diferentes etapas del proyecto.

TABLA N° 06 Matriz de medidas de prevención y control

Etapa	Denominación del impacto	Medio afectado	Tipo de medida	Medida propuesta	Responsable de implementación
Cierre y abandono	Posible afectación de la salud	Social	Preventiva	- Charlas de capacitación - Obligación del uso diario de las EPP.	Contratista
Cierre y abandono	Afectación por residuos sólidos y efluentes	Suelo	Preventiva	Separación de residuos sólidos, los mismo que al final de la obra deberán ser depositados en un relleno sanitario.	Contratista
Cierre y abandono	Erosión del suelo	Suelo	Preventiva	Evitar en lo posible maquinaria pesada que involucre tala de la flora de la zona	Contratista
Cierre y abandono	Generación de material particulado	Suelo	Preventiva	Disponer que se cumpla con lo indicado en el plan de manejo de residuos sólidos, considerando el empleo de agua de forma esporádica para riego de caminos por donde transita los vehículos.	Contratista
Construcción	Gases de combustión, nivel de polvo; nivel de ruido	Aire	Preventiva	Ejecución del mantenimiento oportuno de los equipos y maquinaria, a fin de reducir la emisión de los gases	Contratista
Construcción	Alteración de la calidad del suelo	Suelo	Preventiva		
	Disminución de la cobertura vegetal, erosión	Suelo	Preventiva	Señalización de área de trabajo	Contratista

	y pérdida de suelo.				
Construcción	Contaminación por insumos químicos	Suelo	Preventiva	Uso de recipientes metálicos en los cambios de aceite y otros, evitando derrames	Contratista
Construcción	Generación de escombros (residuos de construcción) y alteración de vías de tránsito	Suelo	Preventiva		
Construcción	Salud y seguridad	Social	Preventiva	Usar obligatoriamente las EPP, dictar obligatoriamente la charla de 5 min al inicio de las actividades diarias.	JASS
Operación y mantenimiento	Posible afectación de la salud	Agua	Preventiva	Comunicar a la población en asambleas sobre las posibles fallas de la PTAP (por excesivo uso de cloro), de darse el caso se restringirá el consumo de las aguas,	JASS
Operación y mantenimiento	Posible proliferación de vectores	Agua	Preventiva	Disponer los residuos del mantenimiento de manera adecuada, estableciendo la prohibición de dejar cualquier residuo en las fuentes de agua.	JASS
Operación y mantenimiento	Contaminación por agua de rebose	Agua	Prevención		JASS

Fuente: Elaborado por el tesista

Programa de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos, se van a separar contenedores categorizados por colores, los mismos que han de ser rotulados.

Los citados contenedores se clasificarán de acuerdo al siguiente cuadro el mismo que siga la reglamentación actual.

TABLA N° 07 Dispositivos de almacenamiento de los residuos sólidos según NTP 900.058.2005

Residuo	Re aprovechable	No re aprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: NTP 900.058.2005

Los recipientes deberán ser apropiados para la actividad, soportar golpes y calor, en el caso de materiales peligrosos se plantea un sistema de contención a fin de evitar contaminación, por lo cual los contenedores de este tipo serán ubicados en una zona específica la cual será supervisada de forma constante, cualquier incidente será reportado al instante. Se contratará los servicios de baños portátiles de uso del personal en obra, el mismo que serán de tratamiento de la empresa contratada para brindar el servicio.

Reutilización y/o reciclaje

El reúso y el reciclaje serán parte fundamental, puesto que el proyecto plantea el reúso de los artículos que sean apropiados para este fin, es decir los no peligrosos.

Se buscará y promocionará el uso de productos que generen menos desperdicios, productos de larga duración. Las capacitaciones diarias permitirán que los trabajadores concienticen las medidas a tomar, inculcando el manejo apropiado de los residuos sólidos, con la participación del personal.

Manejo de residuos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos tendrán un tratamiento especial los cuales serán manejados directamente por el contratista en la ejecución de la obra, siendo de esta forma el responsable directo de la recolección, cuidado y disposición de estos.

Para esto el contratista, deberá contar con personal capacitado para este fin o en su defecto contar con un contrato con una empresa especialista en el tema.

Si existiese de alguna forma algún tipo de afectación por estos residuos, estos deberán ser registrados como incidentes y realizar la limpieza inmediata del área afectada, de tratarse de hidrocarburos es preciso contar con un kit anti derrames.

De ser el mismo contratista el que se encargue de la disposición de estos residuos, deberán coordinar con las autoridades a fin de ubicar un área adecuada que cuente con la autorización respectiva para su depósito final.

Programa de monitoreo ambiental

Comprende el monitoreo de cada una de las variables antes identificadas, es decir monitoreo de la calidad de aire, ruido, líquidos y sólidos.

Monitoreo de calidad del aire

Los mayores impactos identificados son los referidos a emisiones de polvos y gases de combustión, el monitoreo de calidad se realizará de manera trimestral, tal como lo establece la normativa vigente (**D.S. N° 074-2001-PCM**), teniendo en cuenta los parámetros de partículas Totales en Suspensión (PTS), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Ácido Sulfhídrico (H₂S), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) e Hidrocarburos No Metano.

Monitoreo de ruido

Según lo identificado el ruido es generado por el transporte, movilización de maquinaria, equipos pesados, por lo que con ayuda de un sonómetro se realizará la medición sonora respectiva, la cual establecerá los decibeles de acuerdo a los OSHA, es importante mencionar que los puntos de muestra serán fijados por el responsable ambiental.

Monitoreo de efluentes líquidos

Los efluentes, estarán a cargo de la empresa contratada de brindar el servicio de baños portátiles.

Monitoreo de residuos sólidos

El control que se tendrá en este punto será realizado de manera diaria y continúa de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos, la cual establece las medidas necesarias para minimizar los volúmenes de residuos sólidos en la ejecución de un proyecto.

Cronograma y presupuesto de la implementación de medidas

El cronograma para la ejecución de los programas y acciones del presente se han considerado en el siguiente cuadro:

TABLA N° 8. Programa de Capacitación a la JASS y Educación Sanitaria

Descripción de las Actividades	Unid.	Costos (S/.) sin IGV
1. Capacitación del uso de los Sistemas (JASS) Profesional Capacitador (02 eventos) Materiales audio visuales de capacitación.	Global	2,500.00 2,000.00
2. Educación Sanitaria a la población. Profesional Capacitador (03 eventos) Materiales audio visuales de capacitación	Unidad	500.00
	Global	4,500.00 3,000.00
	Unidad	1,500.00
SUBTOTAL	Global	7,000.00

Fuente: Elaborado por el tesista.

TABLA N° 9. Presupuesto del Programa de Prevención y Mitigación

Descripción de las Actividades	Unid.	Costos (S/.) sin IGV
1. Señalización de advertencia de riesgo 06 Letreros de identificación (1.00x0.70) m. bastidores de madera.	Unidad	1,200.00
04 Caballetes de madera	Unidad	1,200.00
04 Cinta de Señalización / Peligro. (rollos)	Rollo	400.00
02 Malla de protección de plástico para excavaciones.	Rollo	600.00
2. Prevención contra ruidos y polvos Personal auxiliar del medio ambiente	Mes	7,200.00
3. Folletos sobre el reglamento de seguridad e higiene durante la ejecución (200 unidades)	Unidad	400.00

4. Restauración de áreas en donde se ha realizado el concreto (221.73m ²)	Área	1,330.40
SUBTOTAL Global		12,330.40

Fuente: Elaborado por el tesista.

TABLA N° 10 Presupuesto del Programa de Manejo de Campamento

Descripción de las Actividades	Unid.	Costos (S/.) sin IGV
Contenedores de residuos, rotulados (04 unidades)	Unidad	800.00
Letrinas portátiles (02 und), incl. Manten. y Clausura	Unidad	4,000.00
Micro relleno sanitario	Unidad	900.00
Clausura de micro relleno sanitario	Unidad	280.00
SUBTOTAL Global		5,980.00

Fuente: Elaborado por el tesista.

TABLA N° 11 Presupuesto del Programa de Contingencia

Descripción de las Actividades	Unid.	Costos (S/.) sin IGV
Materiales de Contingencia en la ejecución		
a) Camilla metálica tipo canasta de rescate. (02 unidades)	Unidad	600.00
b) Botiquín de primeros auxilios. (02 unidades)	Unidad	300.00
c) Extintores de polvo químico seco 2 onzas (02 unidades)	Unidad	600.00
SUBTOTAL Global		1,500.00

Fuente: elaboración del tesista

TABLA N° 12 Presupuesto del Programa de Abandono y Cierre

Descripción de las Actividades	Unid.	Costos (S/.) sin IGV
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Unidad	391.90
Limpieza final de la obra (Desde la Captación a conexiones domiciliarias)	Unidad	982.45
SUBTOTAL Global		1,374.35

Fuente: elaboración del tesista

**TABLA N°13 Resumen del Presupuesto – PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL**

Actividades	Costos (S/.) sin IGV
Capacitación y Educación Sanitaria	7,000.00
Programa de Prevención y Mitigación	12,330.40
Programa de Manejo de Campamento	5,980.00
Programa de Contingencia	1,500.00
Programa de Abandono y Cierre	1,374.35
TOTAL SIN IGV	S/. 28,084.75

Fuente: elaboración del tesista.

CONCLUSIONES.

- Según la normativa que rige al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para este proyecto que no cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, solo se presentará una Ficha Técnica Ambiental, la cual involucra a ambos caseríos.
- El agua residual saliente del biodigestor de cada vivienda puede ser reusadas en cultivos de consumo no directo (plantas de tallo largo).
- La evaluación realizada se ajusta con los requerimientos del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- El proyecto contempla dentro de sus programas la participación ciudadana, la prevención y mitigación de los posibles daños, el manejo de residuos sólidos, monitoreo ambiental.
- Con el seguimiento de la matriz de medidas de prevención y control, la fase de ejecución del proyecto garantiza la afectación mínima de daños al medio ambiente en el caserío de Santa Rosa y anexo el Naranjo.

- El presupuesto para el plan de manejo ambiental es de S/. 28, 084.75 Soles. Sin IGV.

RECOMENDACIONES.

- Se recomienda elaborar en el presupuesto final del proyecto las partidas del plan de manejo ambiental, según los cuadros de resumen generados en este informe.
- Se recomienda generar una partida del plan de monitoreo arqueológico, en cuanto a posibles restos arqueológicos que se podrían presentar en la ejecución de las partidas que comprende el proyecto.

Durante la ejecución del proyecto se recomienda realizar eventos de reforestación de zonas aledañas al proyecto, esto para poder incentivar una cultura a los pobladores de la importancia de su medio ambiente en el que viven.

ANEXO 07 Informe de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

GENERALIDADES

El consultor considera que la seguridad y salud de los trabajadores en la ejecución del proyecto, es un aspecto fundamental para el desarrollo de la organización. Por lo cual, tanto consultor como contratista están comprometidos con el control de riesgos inherentes a sus actividades, cumpliendo con las normas vigentes, para tal fin el contratista dispondrá de los recursos necesarios, promoviendo la participación activa de todos los trabajadores durante la ejecución proyecto

La seguridad y salud en el trabajo es una actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador, pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud o integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente.

De acuerdo a las propuestas, el Contratista redactará, antes del comienzo de las mismas, un Estudio de Seguridad Ocupacional en obra, en el que se analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente informe. En dicho estudio, se recogerán como mínimo, los criterios, conceptos, directrices del presente informe y se determinará la conformación del comité central de Seguridad y Salud Ocupacional. Aunque el Plan de Estudio es responsabilidad del Contratista, contará con el visto bueno del Supervisor, y previo al inicio de las obras.

Entre las funciones del Comité Central (ejecutivos de la empresa, personal de dirección de la obra y representantes de los trabajadores) tenemos:

- ✓ Hacer recomendaciones apropiadas, para el mantenimiento de las condiciones relacionadas con la seguridad, velar por que se lleven a cabo las medidas adoptadas y examinar su eficiencia.
- ✓ Cuidar que todos los trabajadores conozcan todos los reglamentos oficiales, instrucciones, avisos y demás materiales escritos o gráficos relativos a la seguridad de la obra que construye.

El Estudio se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Supervisor de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición. En el

estudio de Seguridad, el Contratista se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en este estudio y en dicho plan de seguridad.

OBJETIVO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Ocupacional en la Obra tiene como objeto establecer las directrices de ejecución y comportamiento frente a los diferentes trabajos a realizar durante el período de duración de la Obra, a fin de identificar los peligros y riesgos que se puedan presentar con el fin de evitar posibles accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros, analizando las distintas unidades que componen el proyecto. Así mismo, se contemplan en este estudio las instalaciones de sanidad e higiene de los trabajadores, durante la realización de la obra.

Este documento considerara las exigencias que el contratista durante la ejecución de la obra, deberá cumplir estrictamente de acuerdo a lo establecido en la norma G.050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por D.S N° 001-2006-VIVIENDA del 08 de Mayo del 2006 y su última modificatoria Resolución Ministerial, N° 341-2018-VIVIENDA del 05 de Octubre del 2018, cuyo ámbito de aplicación es la prevención de riesgos ocupacionales de los trabajadores que laboran en obras de construcción civil.

CAMPO DE APLICACIÓN

Este Estudio de Seguridad y Salud Ocupacional en la Obra establece durante la ejecución de las obras contempladas en el Proyecto de Tesis: “DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE”, en todas sus actividades y tareas que se desarrollen durante el proceso.

La aplicación del presente Plan de Seguridad, no interfieren con las Disposiciones establecidas en cualesquiera de los otros documentos que conforman el Expediente Técnico, Disposiciones establecidas por la Legislación, ni limitan las Normas dictadas por los Sistemas Administrativos, así como otras Normas que se encuentren vigentes y que son de aplicación en la Elaboración de un Proyecto, así como para su Ejecución.

Si es necesario, el constructor puede proponer alternativas a los procedimientos constructivos descritos en el presente documento, los que deberán ser aprobados por

- ✓ D.S N° 005-2013-TR _ Registro nacional de Trabajadores de Construcción Civil y aprueban el Reglamento del Registro Nacional de trabajadores de Construcción Civil.- Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal.

El plan de Prevención de Riesgos debe integrarse al proceso de construcción de la obra, desde la concepción del presupuesto, el cual debe incluir una partida específica denominada “Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo” en la que se estimará el costo de implementación de los mecanismos técnicos y administrativos contenidos en plan.

- ✓ La Dirección General de Higiene y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Promoción Social, es la encargada de velar por el cumplimiento de los dispositivos legales que amparen la seguridad de los trabajadores y tiene la facultad de imponer las sanciones a que hubiera lugar, de acuerdo a lo establecido en el Art. 50 de las Normas Básicas de Seguridad en Obras, del Reglamento Nacional de Construcción.

PRINCIPIOS Y COMPROMISO DE LA EMPRESA QUE EFECTUARA LA OBRA.

Principio de prevención: El contratista garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores.

Principio de gestión integral: la contratista encargada de la ejecución del proyecto, promueve e integra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

El contratista se compromete durante la ejecución de la obra hasta su culminación a:

1. Liderazgo y Compromiso (Proveer autoridad adecuada al personal responsable de hacer cumplir el programa.)

2. Cumplimiento de Leyes, Normas y Estándares de Seguridad, Higiene y Ambiente (Hacer al residente de obra, ingenieros, topógrafos, técnicos y empleados responsables por cumplir con sus responsabilidades).
3. Información de Seguridad de los Materiales y de los Suministros
4. Análisis de Peligros y Riesgos. Aspectos e Impactos
5. Manejo del Cambio Operacional
6. Prácticas de Trabajo Seguro.
7. Operación y Mantenimiento.
8. Seguridad, Ambiente e Higiene de Contratistas.
9. Relación con la Comunidad.
10. Integridad Mecánica.
11. Respuesta y Control de Emergencias y Contingencias.
12. Capacitación, Motivación y Recreación.
13. Investigación de Accidentes, Incidentes y Enfermedades Ocupacionales.
14. Proceso de Mejora Continua.

LISTA DE ACTIVIDADES QUE SE EFECTUAN EN EL DESARROLLO DE LA OBRA:

Como punto de partida se tiene que el Proyecto de Tesis a desarrollar, es de saneamiento Básico Rural el cual prevé la construcción de infraestructuras para el sistema de agua potable y alcantarillado de la población del caserío SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE.

Las obras complementarias al Proyecto, han sido adoptadas, tales como campamentos, conservación del medio ambiente, mantenimiento de tránsito, señalización y seguridad para la circulación.

- a) Almacenaje de materiales y equipos
- b) Transporte de materiales y equipos.
- c) Replanteo topográfico.
- d) Montaje de instalaciones provisionales
- e) Movimiento de tierra.
- f) Vaciado de concreto – Cimentación.

- g) Encofrado.
- h) Desencofrado.
- i) Vaciado de concreto – Estructura.
- j) Instalaciones eléctricas.
- k) Pruebas y puesta en servicio.
- l) Desmovilizaciones.

PLANIFICACIÓN

La planificación nace de la necesidad de la organización de lograr objetivos definidos, para esto debe elaborar planes que permitan coordinar las acciones del grupo e investigar alternativas de acción, que permitan el logro en el tiempo de dichos objetivos.

El planificar detalladamente las actividades intenta prever posibles situaciones no deseadas, facilitando la dirección de la empresa y la aplicación de la función de control.

La planificación incluye a las tareas, los procedimientos de trabajo, los presupuestos, los recursos y las políticas de trabajo de la empresa.

El objetivo de la planificación es brindar seguridad a su salud y bienestar a los trabajadores, cumpliendo así con la normativa nacional vigente.

La planificación permite anticiparse a la ejecución física de la actividad de forma de solicitar los recursos necesarios en el momento adecuado, y es la que en general presenta mayores deficiencias en las obras de construcción, principal razón de los recurrentes atrasos de las mismas.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS (IPER).

La compañía ejecutora del proyecto proveerá los controles de exposición de los trabajadores a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. A los que se exponga el trabajador en el cumplimiento de sus actividades.



$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Fuente: MVCS

Antes de dar Inicio a la Obra, se confecciona la Matriz de Identificación de Peligros que permite que la línea de mando tenga referencias claras sobre el valor de riesgo asignado a cada una de sus actividades.

El Ing. Residente usará permanentemente la Matriz a fin de que por medio de esta herramienta desarrolle la Matriz de Control Operacional.

De existir actividades no descritas en la Matriz de Identificación de Peligros, es el Ingeniero de campo el que debe realizar en conjunto con el Departamento de Prevención de Riesgos la Matriz correspondiente. Se adjunta en este documento la Matriz de Identificación de Peligros asociados a las actividades de la obra.

Evaluación de la probabilidad

PROBABILIDAD				ÍNDICE
PERSONAS EXPUESTAS (A)	PROCEDIMIENTO EXISTENTE (B)	CAPACITACIÓN (C)	EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	
De 1 a 3	Existen	Personal entrenado	Al menos una vez al año	1
De 4 a 12	Existen parcialmente	Personal parcialmente entrenado	Al menos una vez al mes	2
Más de 12	No existen	Personal no entrenado	Al menos una vez al día	3

Fuente: MVCS

Evaluación de la consecuencia:

SEVERIDAD	ÍNDICE
Lesiones sin incapacidad / Discomfort, incomodidad	1
Lesiones con incapacidad / Daños a la salud reversibles	2
Lesiones con incapacidad permanente, muerte / Daño a la salud irreversible	3

Fuente: MVCS

$$R = P * C$$

R = Riesgo

P = probabilidad

C = consecuencia

Evaluación del según su magnitud:

Puntaje Índice de Riesgo	Grado de Riesgo
4	Trivial (TV)
5 a 8	Tolerable (TO)
9 a 16	Moderado (MO)
17 a 24	Importante (IM)
25 a 36	Intolerable (IT)

Fuente: MVCS

La matriz IPERC, se ha independizado por las funciones del personal, que existirán dentro de la obra, por lo que se le asignó evaluación por probabilidades, consecuencia y según su magnitud; se han determinado 9 funciones generales, se adjunta el índice y los cuadros formaran parte del anexo 2:



MATRICES IPER	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	
INDICE	
N°	PUESTO DE TRABAJO
1	ADMINISTRATIVOS
2	ESPECIALISTAS Y ETO
3	OPERARIO DE ALMACEN
4	INGENIERO SUPERVISOR, RESIDENTE
5	CONDUCTOR VEHICULOS Y MAQ. PESADA
6	MAESTRO DE OBRA
7	OPERARIO
8	CAFATER
9	PEONES

Actualizado en: dic-2019

Fuente: MVCS

Identificación de Riesgos en obras de sistemas de agua potable y alcantarillado:

Unidad de Obra	Riesgo Profesional
En desbroces y despejes	Picaduras Atrapamientos en derribo de árboles Caídas a distinto nivel Contactos con líneas eléctricas Atropellos por máquinas y vehículos
En excavaciones	Desprendimientos y/o deslizamientos de tierras Caídas de personas al mismo y a distinto nivel Vuelco por accidente de vehículos y máquinas Atropellos por máquinas o vehículos Atrapamientos Cortes y golpes Ruido Vibraciones Emanaciones Afloramiento de agua Proyección de partículas a los ojos Polvo
En transporte, colocación de tubería, extendido, relleno y compactación	Deslizamientos y desprendimientos del terreno Accidentes de vehículos Atropellos por máquinas o vehículos Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil Atrapamientos Caída de personas Caídas de material Cortes y golpes Vibraciones Polvo
	Caídas de personas al mismo y a distinto nivel Caída de materiales Electrocutaciones

Unidad de Obra	Riesgo Profesional
En Concretos	Dermatitis por cemento Cortes y golpes Salpicaduras Proyección de partículas a los ojos Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes Atropellos por máquinas o vehículos Derrumbe de conjuntos mal apuntalados
Obras Civiles	Vuelco de vehículos Caídas de altura Caídas a nivel Electrocuciones Quemaduras por el cemento Heridas producidas por puntas Desprendimiento Polvo Atrapamientos en zanjas Cortes y golpes Ruido Vibraciones Caídas de material Salpicaduras Proyecciones de partículas a los ojos Interferencias con línea de alta tensión
En soldaduras	Explosiones Humos metálicos Radiaciones

A continuación, se menciona los riesgos que originan el mayor número de accidentes en la ejecución de obra de sistemas de agua potable y alcantarillado:

- ✓ Condición física o mental del trabajador.
- ✓ Falta de experiencia del personal nuevo.

- ✓ Exceso de confianza del personal antiguo.
- ✓ Condición del área de trabajo.
- ✓ Falta de señalización, carteles, avisos de seguridad en la obra.
- ✓ Empleo de vestimenta de trabajo inadecuada.
- ✓ Deficiente mantenimiento de máquinas o equipos.
- ✓ Sobrecarga de las unidades de transporte.
- ✓ Uso de medios de transporte no autorizados.
- ✓ Estacionamiento inadecuado de vehículos y maquinarias.
- ✓ Uso de herramientas inadecuadas en el trabajo.
- ✓ Estado del equipo auxiliar (andamios, marcos de madera y acero para entibados).
- ✓ Almacenamiento inadecuado de combustible.
- ✓ Caídas de personas a desnivel.
- ✓ Caída de objetos y herramientas o materiales de montaje.
- ✓ Derrumbes o deslizamientos de tierras.
- ✓ Impacto de partículas de polvo en los ojos.
- ✓ Falta de orden y limpieza.
- ✓ Transporte y manipuleo de materiales en forma incorrecta.
- ✓ Materiales mal colocados o almacenados.
- ✓ Uso de andamios o escaleras deficientes.
- ✓ Soldar, cortar, esmerilar o lijar en forma incorrecta.
- ✓ Realizar trabajos en alturas sin las medidas de protección.
- ✓ Uso de cables o implementos eléctricos defectuosos.
- ✓ Falta o deficiencia de los equipos contra incendios.
- ✓ Iluminación deficiente.
- ✓ Vuelco de vehículos y maquinarias de excavación de tierras.
- ✓ Falta de uso de mascarillas de protección cuando se usa materiales orgánicos (pegamentos) para las uniones de las tuberías de plástico, u otros materiales. Con el tiempo podría desencadenar un problema de cáncer a nivel de pulmones. Por tanto, uno de los elementos, a tener en cuenta son los tóxicos, cuya vía de ingreso es a través de la vía respiratoria, por inhalación o por la vía dérmica, por contacto; vía parental cuanto entra en contacto con heridas; vía digestiva cuando se ingiere accidentalmente junto con los alimentos sobre todo cuando existe la mala costumbre de ingerir alimentos mientras se trabaja.

Asimismo, los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra, pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos. Por ello, se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra.

Se considerará zona de trabajo, aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando y, zona de peligro, una franja de 5 m alrededor de la primera.

Por tanto, los riesgos de daños a terceros, pueden ser entre otros, los siguientes:

- ✓ Caída al mismo nivel
- ✓ Caída de objetos y materiales
- ✓ Atropello
- ✓ Polvo y ruido

Evaluación de riesgos: La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse

Matriz de control operacional

La Matriz de Identificación de Peligros nos dará antecedentes sobre el nivel de Riesgo que se asume por actividad.

Para cada una de las actividades críticas se debe desarrollar la Matriz de Control Operacional. Asimismo, se anexarán los procedimientos de trabajo para las partidas en la que sean necesarias.

Significancia de acuerdo a la valoración determinada en los IPER.

Para efectos de Prevención de Riesgos, la obra identifica 2 tipos de Procedimientos:

- ✓ Procedimientos Administrativos, comprendiendo los lineamientos administrativos en el cumplimiento de Prevención de Riesgos.
- ✓ Los Procedimientos de Trabajos, corresponden a documentos técnicos que incorporan claramente la actividad preventiva con que se debe desarrollar un

trabajo determinado. Los Procedimientos de Trabajo se desarrollan teniendo en consideración la Matriz de Control Operacional.

Determinación de controles operacionales de los riesgos significativos (medidas de control), de acuerdo a la significancia de la valoración determinada en los IPER.

- ✓ **Medida o acción correctiva (AC):** acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable. Puede haber más de una causa de una no conformidad.
- ✓ **Medida o acción preventiva (AP):** acción tomada para prevenir y controlar los peligros, enfermedades, accidentes, incidentes, no conformidades u otras situaciones potenciales no deseables.
- ✓ La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse, mientras que la acción preventiva se toma para impedir que algo no deseable suceda

	Requisitos	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
001	"Procedimientos de trabajo"	X		
002	"Permisos de Trabajo"	X		
003	"Supervisión Permanente"	X		
004	"Equipos de protección personal específicos"	X	X	X
005	"Equipos, implementos y herramientas especiales"	X	X	X
006	"Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo"	X	X	X
007	"Capacitación en cursos básicos en Seguridad, Salud y Medio Ambiente"	X	X	X
008	"Capacitación en el Plan Contingencias"	X	X	X
009	Capacitación de 5 minutos.	X	X	X
010	ATS	X	X	X
011	Entrenamiento del personal	X		
012	Simulacros	X		

Fuente: Elaboración propia

✓ **Determinación de acciones correctivas / preventivas**

Luego identificar las causas raíz de la No Conformidad / Potencial No Conformidad, el Jefe de Obra, propone conjuntamente con los responsables de las áreas implicadas, las acciones correctivas AC (en caso de No Conformidad) acciones preventivas AP (en caso de Potencial No Conformidad) para eliminar la causa raíz y las registra en el formulario RIINC indicando las fechas de implementación.

En los casos en los que una acción correctiva y una acción preventiva identifiquen peligros nuevos o modificados o la necesidad de controles nuevos o modificados, estas acciones propuestas se implementan luego de realizar una evaluación de riesgos de acuerdo a lo establecido en el procedimiento Identificación de peligros / Aspectos y Evaluación de Riesgos / Impactos.

✓ **Designación de responsables de la implementación de AC/AP**

Luego de establecer las acciones correctivas/preventivas el Jefe de obra designa al responsable de la implementación. La persona que tenga a su cargo la implementación de la acción correctiva/preventiva, debe estar relacionada con los aspectos administrativos u operativos asociados al elemento objeto de la corrección.

✓ **Implementación de AC/AP**

Corresponde a la ejecución de la acción correctiva/preventiva, con la participación de todas las personas que estén involucradas en el proceso de implementación, bajo la dirección del responsable de la implementación.

✓ **Verificación de la implementación de AC/AP**

El Jefe de obra, verificará si la AC/AP ha sido implementada en su totalidad en la fecha prevista, e informará al Gerente de la obra.

✓ **Verificación de efectividad de AC/AP**

En la fecha establecida para la verificación de efectividad, el Jefe de obra, verifica que la AC/AP implementada ha sido efectiva comprobando que la causa de origen ha sido eliminada. Una vez que el responsable de seguimiento comprueba que la No Conformidad o No Conformidad Potencial no ha vuelto a presentarse, registra su Conformidad y procede a cerrarlo.

PROGRAMA DE GESTIÓN

El sistema de gestión de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, se regirá por los siguientes principios:

- a) Asegurar un compromiso visible de la constructora con la salud y seguridad de los trabajadores.
- b) Lograr una coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.

- c) Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- d) Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para que la constructora interiorice los conceptos de prevención y pro actividad promoviendo comportamientos seguros.
- e) Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores a la constructora en seguridad y salud en el trabajo.
- f) Propender a una mejora continua.
- g) Crear oportunidades para alentar una empatía de la constructora hacia los trabajadores y viceversa.
- h) Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- i) Evaluar los principales riesgos que pueden ocasionar las mayores pérdidas a la salud y seguridad de los trabajadores a la empresa y otros.
- j) Utilizar una metodología que asegure el mejoramiento continuo en seguridad y salud durante la ejecución del proyecto.
- k) La participación de los trabajadores será esencial en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- l) Las medidas de prevención y protección se aplicarán en el siguiente orden de prioridad.
 - ✓ Eliminación de los peligros y riesgos.
 - ✓ Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas.
 - ✓ Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control.

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

IMPLEMENTACIÓN

El plan de seguridad y salud en el trabajo, no establece un procedimiento único para su implementación, depende de la realidad de cada empresa por ende para este tipo de proyecto el proceso para la implementación tendrá sus propias variantes

La Gestión de la seguridad y salud en el trabajo será responsabilidad de la constructora, quien asumirá el liderazgo y compromiso de estas actividades en la organización. Por lo que delegará las funciones y la autoridad necesaria al personal encargado del desarrollo, aplicación, control de resultados del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Se definirá los requisitos de competencias necesarios para cada puesto de trabajo y adoptará disposiciones para que todo trabajador de la organización esté capacitado para asumir deberes y obligaciones relativos a la seguridad y salud, estableciendo programas de capacitación y entrenamiento para que se logre y mantenga las competencias establecidas.

ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES (FUNCIONES)

Ingeniero de Proyecto (representante de la empresa contratista)

La seguridad en las obras de construcción requiere que todas las personas que laboren en una obra estén involucradas activamente en las actividades preventivas, por esta razón, las Compañías Contratistas que prestan servicios en la obra no pueden estar ausentes de las obligaciones, responsabilidades y tareas que impone el Programa de Prevención de Riesgos de la Empresa.

Las Empresas Contratistas que presten servicio en la obra deberán cumplir con la legislación vigente y con todos los elementos de este Plan. Las obligaciones que éste señala a las Gerencias, Residencias de Obra, Supervisores y Trabajadores, deberán ser cumplidas en todo por los Propietarios, Ingenieros, Administradores, Supervisores y Trabajadores de la Compañía Contratista presentes en la obra.

Residente de obra

El Jefe de Obra o Residente de Obra es responsable de que se implemente el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo "PSST", antes del inicio de los trabajos contratados, así como de garantizar su cumplimiento en todas las etapas de ejecución de la obra.

El Ingeniero Residente de Obra tendrá la responsabilidad principal en la aplicación y cumplimiento de las Normas de Prevención de Riesgos de la obra, usando un máximo de iniciativa en comunicar, entrenar, motivar y monitorear a los Supervisores y

Trabajadores en general, con el fin de asegurarse que se tome el máximo de precauciones para controlar los Riesgos de Trabajo.

Esta responsabilidad no podrá ser delegada, debiendo asegurarse que los Supervisores, Capataces y Trabajadores conozcan y estén conscientes de sus responsabilidades preventivas.

Deberá establecer con la colaboración del Asesor (es) de Prevención de Riesgos de la Empresa, un Programa de Prevención de Riesgos, compuesto por todos los elementos exigidos por Ley y las Normas de Prevención de Riesgos que resulten aplicables a las condiciones especificadas para este Proyectos. El Programa definirá las obligaciones y responsabilidades que tendrá cada persona.

El Ingeniero Residente será responsable de informar al ó los sub-contratistas de las políticas y normas de prevención de riesgos en obra de la empresa; así como de controlar el cumplimiento de las mismas.

Prevencionista de obra

Es el encargado de la Seguridad de toda la obra y deberá contar con el nivel técnico y los conocimientos adecuados para desempeñar la función para la que fue nombrado. Cumplirá sus funciones ciñéndose estrictamente a las Normas de Prevención de Riesgos de la Obra y del Contratante.

Responsabilidades de prevencionista: El Ingeniero de Seguridad o Prevencionista de Riesgos tendrá las siguientes responsabilidades:

- ✓ Implementar y administrar el plan de seguridad y Salud de la obra.
- ✓ Asesorar a la línea de mando del Proyecto sobre el Control de Riesgos.
- ✓ Reforzar y revisar el cumplimiento de las Normas de Prevención de Riesgos en todo el Proyecto.
- ✓ Asistir y verificar que se investiguen todos los Incidentes / Accidentes en los plazos establecidos.
- ✓ Mantener actualizadas las estadísticas de Incidentes/Accidentes,
- ✓ Efectuar, asesorar y promover las actividades de Capacitación en Prevención de Riesgos.

Ingeniero de campo

- ✓ Desarrollar el análisis de riesgo de los trabajos que le sean encomendados en la obra conjuntamente con el prevencionista.
- ✓ Planificar el desarrollo de los trabajos a fin de garantizar la implementación de las medidas preventivas antes del inicio de los trabajos.
- ✓ Coordinar con el administrador de obra el ingreso de nuevos trabajadores a fin de garantizar el proceso formal de contratación y garantizar el conocimiento del plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra.
- ✓ Verificar que los supervisores y capataces reciban y conozcan el contenido de las directivas de PdR y procedimientos de trabajo de las labores que supervisan.
- ✓ Participar en el programa de capacitación y el programa de inspecciones

Supervisores, jefes de grupo, capataz

- ✓ Los Supervisores y Capataces son responsables de las condiciones de Seguridad en su sector de trabajo, así como de las acciones de los trabajadores bajo su supervisión.
- ✓ Deberán asegurarse que los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y medio ambiente de trabajo. Cuidarán del orden y la limpieza en su área de operación.
- ✓ Serán responsables del cumplimiento de los programas de entrenamiento y de que se realicen las charlas de seguridad diarias de 5 minutos con el personal a su cargo.
- ✓ Deberán velar por el correcto uso y mantenimiento de todos los elementos de protección, equipos e implementos de seguridad y del cumplimiento de estas normas.
- ✓ Es de su responsabilidad realizar las inspecciones diarias de seguridad al iniciar las labores del día y del llenado de los formatos respectivos.
- ✓ Todos los Supervisores y Capataces del Proyecto deberán conocer perfectamente el Programa de Prevención de Riesgos de Obra y aplicar las Normas y Procedimientos de Prevención de Incidentes / Accidentes que en él se detallan, debiendo planificar y dirigir las tareas, teniendo la convicción que la vigilancia de su cumplimiento es parte integral de su trabajo.

- ✓ Deberán asegurarse de que cada trabajador bajo su supervisión haya recibido la inducción al Trabajador nuevo, una copia de la cartilla básica de Prevención de Riesgos de la Obra y que hayan firmado el documento de conocimiento y acatamiento de las Normas de Prevención de Riesgos.
- ✓ Diariamente deberán planificar su trabajo e instruir a los trabajadores sobre tareas nuevas o específicas. Deberán conducir una Reunión Semanal de Seguridad con sus trabajadores.
- ✓ Están obligados a asistir a los cursos y charlas de seguridad que la Empresa dicte para Capataces y Supervisores
- ✓ Los Supervisores serán responsables de supervisar el cumplimiento de las políticas y normas de prevención de riesgos establecidas por la constructora, para el o los sub-contratistas.

Trabajadores

Los trabajadores tendrán las siguientes responsabilidades en el Plan de Prevención:

- ✓ Cumplirán con todas las Normas y Reglas preventivas establecidas para la obra.
- ✓ Cumplirán con todas las indicaciones de seguridad que les formulen los Capataces, Supervisores, Ingenieros o Encargados de Prevención de Accidentes.
- ✓ Asistirán a los A.T.S. (Asignación al Trabajo Seguro) y a todos los cursos y charlas de capacitación en seguridad que se programen.
- ✓ Deberán usar durante su permanencia en obra los implementos básicos de Protección Personal que se les proporcione.
- ✓ Tendrán especial cuidado en cumplir con el uso de los equipos de seguridad para la protección contra caídas y en lo que se refiere a trabajos eléctricos o en la cercanía de equipos o cables eléctricos.
- ✓ Conservarán y no retirarán los elementos de protección generales como protección de máquinas, resguardos, etc. Así también respetarán las señales de seguridad no debiéndolos retirarlas, dañarlas o darles otro uso que el indicado.
- ✓ Deberán mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- ✓ Informarán de inmediato de cualquier condición insegura que detecten.
- ✓ Informarán de inmediato a sus Supervisores/Capataces de cualquier lesión o enfermedad que sufran.

- ✓ Discutirán con su capataz cualquier tarea que se les encomiende y que a su juicio se crea insegura. Si al término de esta discusión aún no está convencido de la seguridad de la tarea, deberá acudir a un nivel superior de Supervisión o al Encargado de Seguridad hasta que esté convencido que la tarea es completamente segura.
- ✓ Deberán asistir obligatoriamente a los Cursos de Seguridad y charlas que se programen.

COMPETENCIA, CAPACITACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

CAPACITACIÓN

Según el artículo 19 de la Norma G.050, las capacitaciones serán adecuadas a cada uno de los trabajadores de acuerdo a las actividades a ejecutar, con la finalidad que les permita reconocer los riesgos asociados a sus labores específicos y como poder evitar accidentes.

Las capacitaciones estarán a cargo de los supervisores o responsables de la obra, sólo en casos de emergencia o para trabajos de alto riesgo el Departamento de Seguridad realizará la capacitación.



Fuente: MVCS

✓ Charla de 5 minutos

Charla a realizarse diariamente, antes de iniciarse la labor diaria y de 5 minutos de tiempo promedio con la participación de trabajadores, operarios y supervisores en general.

El tema de seguridad de estas charlas de 5 minutos será escogido o sugerido por el Jefe de Seguridad, Supervisores, capataces y trabajadores en general y será referido a un tema específico relacionado con la labor del día o con un aspecto crítico de la misma (El enfoque será técnico-práctico).

✓ Capacitación semanal

Esta capacitación será en cualquier momento a criterio del Jefe de Seguridad, o por sugerencia de los supervisores. Participación de personal específico convocado por la supervisión de seguridad y medio ambiente

El tema de seguridad de estas charlas será escogido por el Jefe de Seguridad y/o Supervisores y estará referido a un tema que es motivo de UNA OBSERVACIÓN formulada por la supervisión de seguridad (falla en el proceso, incumplimiento o desconocimiento de las normas o directivas de seguridad, etc.) o por considerarse necesaria por motivos de seguridad.

✓ Capacitación programada

Se realizará la capacitación programada en las actividades a realizar, con la finalidad de prevenir accidentes en los siguientes temas:

- ✓ Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos.
- ✓ Trabajos de altura.
- ✓ Tránsito de materiales.
- ✓ Manejo de sustancias peligrosas.
- ✓ Pernos de anclaje.
- ✓ Revestimiento.
- ✓ Excavaciones.
- ✓ Entre otras actividades

La contratista implementará los formatos de registros y documentación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, en función de las necesidades del cliente. Estos Registros y documentos se actualizarán y se pondrá a disposición de los trabajadores.

PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.

El objetivo es Actuar en forma inmediata cuando se presente los siniestros, buscando la minimización de los daños personales y/o materiales.

La empresa contratista, debe tener el siguiente programa de Respuesta para Emergencias que contempla los siguientes puntos:

Tipos de contingencia

La contratista en todo momento debe estar preparada para hacer frente a una emergencia, en la Obra y dar una respuesta a los siniestros actuando en forma inmediata en el nivel de desastre que se le presente, dando la respuesta en concordancia con los recursos que dispone.

Niveles de respuestas a emergencias

De acuerdo al Plan de Respuestas a Emergencias se deberá considerar tres niveles:

- ✓ Nivel 1 “Bajo”. Una emergencia de “Nivel Bajo” es una emergencia en el emplazamiento o fuera de éste, que puede ser controlada localmente por personal del área afectada.
- ✓ Nivel 2 “Medio”. Una emergencia de “Nivel Medio” es aquella que no puede ser manejada por el personal del área afectada, solicitando la intervención del Equipo de Respuestas a Emergencias (no excede los recursos disponibles de la empresa).
- ✓ Nivel 3 “Nivel Alto”. Un incidente de “Nivel Alto” es aquel que excede los recursos disponibles en el lugar de la emergencia y requiere ayuda externa, tal como la brindada por el gobierno, la industria y/o empresas ajenas a la misma.

La empresa deberá estar preparada para dar una respuesta a una emergencia de Nivel 1“Bajo”. Para el caso del Nivel medio y Alto, la empresa solicitará el apoyo correspondiente.

Equipos y materiales de respuesta a emergencia

- ✓ Cuadrillas de Primeros Auxilios:
- ✓ Se ha conformado una cuadrilla de Primeros Auxilios compuesta de 6 personas por cuadrilla para que actúen en caso de siniestros.
- ✓ Capacitación:
- ✓ Se ha capacitado al personal de la cuadrilla de primeros auxilios de nuestra cuadrilla a fin de que pueda actuar en forma eficiente en casode ser requerida.
- ✓ Recursos Logísticos, La empresa deberá contar por lo menos con los siguientes recursos:
 - camilla
 - Botiquín de primeros auxilios



Fuente: elaboración propia

Comunicaciones

Una vez detectada la situación de emergencia por la persona que está cerca de la escena, se procederá con la siguiente cadena de comunicaciones para activar el sistema de emergencias:

- ✓ La persona que se encuentra cerca o presencia la emergencia comunicará el hecho, por el medio más efectivo al supervisor inmediato.
- ✓ El supervisor evaluará la emergencia y de acuerdo a la clasificación de los niveles de emergencia (bajo, medio o alto) reportará al centro de control.
- ✓ El centro de control comunicará vía radial y en todos los canales, al personal de la brigada de emergencia, indicando el lugar y el tipo de la emergencia repitiendo el mensaje dos veces.
- ✓ Una vez que el mensaje ha sido escuchado por los miembros de la brigada, todos se cambian y comienzan a reportarse con el centro de control, indicando su ubicación.
- ✓ A su vez, se dirigirán al lugar de la emergencia movilizand o a aquellos miembros cercanos a su área que no cuenten con movilidad.
- ✓ El centro de control, inicia un sistema de comunicación telefónica adicional (árbol de comunicaciones) para asegurarse que el mensaje de emergencia sea comunicado a todos los miembros que se encuentren en obra durante ese horario.
- ✓ Una vez que los miembros de la brigada lleguen a la zona de la emergencia, deberán reportarse al puesto de comando para la designación de tareas para enfrentar la emergencia.

HERIDOS

Personal en la escena:

Si un trabajador es testigo de un incidente que involucre a una herida, deberá actuar como sigue:

- ✓ Avisar inmediatamente al supervisor del área en que se encuentre y al centro de control vía radial por la frecuencia siete y responda calmadamente las preguntas que le hagan.
- ✓ No exponer a la víctima moviéndola, ni se exponerse intentando un rescate. No realizar alguna acción si no está seguro o capacitado.
- ✓ Sólo en caso de peligro inminente mover a la víctima a una zona segura.

- ✓ Aplicar los primeros auxilios, si está capacitado para ello. Si no está capacitado esperar la ayuda de un rescatista más capacitado y/o personal médico.
- ✓ Nunca abandonar al herido, en todo momento brindar soporte emocional.

Equipo de respuesta a emergencias:

- ✓ Si se trata de un problema médico que atañe a una sola persona, brindar los primeros auxilios, estabilizar a la víctima y trasladarla al tóxico.
- ✓ Si se trata de un accidente mayor con más de una víctima, proceder a asegurar el área, realizar el triaje respectivo, luego iniciar la estabilización de las víctimas teniendo en cuenta la gravedad de las mismas.
- ✓ De ser necesario mantener en todo momento contacto radial con el personal médico que se dirige al lugar, informándoles sobre la situación en tiempo real.

Capacitaciones de respuestas ante emergencias

- ✓ Se llevará a cabo la capacitación adecuada del personal que tiene responsabilidad en casos de emergencia (gerente, supervisores y brigadas de emergencias).
- ✓ Se capacitará a todo el personal de modo que esté familiarizado con la ubicación de todo el equipo de emergencias y el método correcto de usarlo.
- ✓ Se capacitará al personal de respuesta a emergencias y brigadas de emergencias y se organizará una cantidad adecuada de simulacros para mantener sus habilidades y capacidades de respuesta a un nivel elevado.
- ✓ Se deben dictar cursos de actualización a los equipos de respuesta a emergencias y a todos los empleados, asegurándose que saben lo que deben hacer y lo que se espera de ellos en casos de emergencias.
- ✓ Los simulacros generales de emergencias que involucran a los empleados, así como al personal de las brigadas de emergencias se llevarán a cabo dos veces al año como mínimo para garantizar que comprendan la forma de responder a las situaciones de emergencias.

Simulacros-evacuaciones

Como parte de la capacitación de la cuadrilla se debe realizar un simulacro el cual tendrá como objetivo la preparación del personal.

Es importante programar simulacros con el fin de establecer una medición del comportamiento de la brigada de emergencia y de todo el personal, a continuación, se define un cronograma de simulacros liderados por el Ingeniero Residente.

Mes	1	2	3	Feb	Mar	Abr	May	Jun
	Simul1	Simul2						
Día	15	20						

Plazo: Menor a un mes desde la elaboración del Plan de Emergencias

- ✓ *Simul 1:* Se realizará un simulacro con previa coordinación con la brigada de emergencia y el grupo de trabajo con el fin de repasar aspectos de comunicación, técnicas básicas, uso de extintores y Primeros Auxilios.
- ✓ *Simul 2:* Se realizará un simulacro con previa coordinación con la brigada de emergencia, pero sin conocimiento del grupo de trabajo para evaluar el comportamiento y desempeño del grupo ante un suceso inesperado.

Una vez aprobado este Plan de Emergencias, se difundirá a los trabajadores por medio de charlas, dictadas por la línea de mando y el Comité de Emergencias, de modo que exista el mayor conocimiento posible del personal involucrado en el Proyecto, dentro del cual se incluye a las Empresas subcontratistas.

Procedimiento del simulacro:

1. Se reunirá al Personal de la Obra para informarles del Plan de Emergencia.
2. Se les hará entrega de la documentación con el contenido de las normas de actuación en caso de emergencia.
3. Se pondrá en conocimiento del personal la actividad del Simulacro a realizar y se llegará a un acuerdo para la realización del mismo, y posterior evaluación. Por todo ello es imprescindible la realización del simulacro.
4. Se hará entrega al personal de la obra de un documento que recoja el guión del simulacro, detallando los cometidos de cada trabajador en el propio simulacro.

Evaluación del riesgo:

La realización de los simulacros permitirá verificar tanto la operatividad del plan de emergencia como detectar posibles deficiencias en su implantación. Por ello resulta imprescindible la realización de los mismos, con objeto de poder extraer conclusiones prácticas que permitan mejorar los aspectos que hayan mostrado deficiencias.

Tras la finalización del simulacro, el Jefe del Plan de Emergencia recabará toda la información obtenida de los evaluadores, controladores y participantes, elaborando así el informe del simulacro efectuado que deberá de contener la siguiente información:

- ✓ Principales aspectos del Plan de Emergencia que se incluyeron en el desarrollo del simulacro:
 - Tipología de sucesos y categorías de emergencia simuladas.
 - Organizaciones interiores y de apoyo activadas como respuesta a la emergencia.
- ✓ Resultados principales:
 - Grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos fijados en el Plan del Simulacro.
 - Evaluación de las acciones de respuesta desarrolladas.
 - Acciones de concentración, recuento, localización y/o evaluación del personal.
 - Desviaciones o deficiencias observadas y medidas correctoras a implantar.
 - Programa para la implantación de las medidas correctoras por los responsables correspondientes.

VERIFICACIÓN

Comprende el conjunto de procedimientos que deben emplear la contratista para confirmar que los requisitos de control han sido cumplidos. Procedimientos que la organización debe establecer y mantener al día para verificar la conformidad del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional. Son realmente sistemas activos, puesto que se aplican sin que se haya producido ningún daño o alteración de la salud y deben aportar información sobre la conformidad del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional y sobre el nivel de riesgo existente. Basados en programas de verificación que pueden quedar cubiertos mediante inspecciones que requieran o no mediciones y ensayos.

El procedimiento de actuación que se utilice para verificar el sistema de control, debe incluir los criterios a seguir ante resultados obtenidos en la evaluación. En definitiva, debe dar respuesta a qué hacer cuando nos encontramos ante una no conformidad.

PLANIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

La Planificación en general consiste en establecer de una manera debidamente organizada:

- ✓ Cómo, cuándo y quien debe hacerla, a partir de los resultados de la revisión inicial.
- ✓ Objetivos y Metas a conseguir, tanto para el conjunto del sistema como para cada nivel operativo de la estructura de la organización, que intervienen en la gestión del sistema.
- ✓ Asignación de prioridades y plazos para los objetivos y metas establecidos.
- ✓ Asignación de recursos y medios en relación a las responsabilidades definidas y a la coordinación e integración con los otros sistemas de gestión de la empresa.

Identificación de los impactos por actividades de construcción y operación

La identificación de los impactos del ambiente laboral de sus actividades, productos y servicios, como ya se mencionó anteriormente, se realiza en base a técnicas modernas de reconocimiento de riesgos, tales como la elaboración de planes y priorización de riesgos.

El cumplimiento de los requerimientos legales y normativos que se aplican sobre la empresa contratista, en aspectos relacionados con el ambiente laboral, debe estar contemplado dentro de la planificación.

Con independencia de los elementos que se especifican en este estudio, y en el resto del Proyecto, el Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de salud y seguridad ocupacional, aunque no se le haga notificación explícita y, a dar prioridad a las medidas necesarias de prevención, dedicando a ello de manera continua la atención por medio de sus responsables en obra, el Jefe de la misma y Delegados, con todos los medios humanos y materiales, considerándose el costo que ello implica en los Gastos Generales del Presupuesto de Obra.

Medidas Preventivas

Seguidamente se recogen, para las Unidades de Obra más importantes, las medidas preventivas que se deben disponer, como mínimo:

✓ **Unidades Constructivas que componen la Obra**

Entre las principales actividades de la ejecución de Obra, se consideran entre otras, las siguientes:

Grupo	Unidades Constructivas
Obras Preliminares	Movilización y Desmovilización de Equipos Trazo y Replanteo Limpieza
Movimiento de Tierras	Excavaciones Conformación de terraplenes si el caso lo amerita. Eliminación de material de desmonte, ubicar lugares adecuados
Obras a desarrollar para el sistema de alcantarillado	Obras y Drenaje Cimentaciones superficiales Excavaciones Estructuras de Concreto Armado
Señalización	Señalización Horizontal y Vertical Pinturas
Medidas de Corrección Ambiental	
Obras Complementarias	Desvíos de Tráfico

✓ **Medidas de protección de las actividades Constructivas que componen la Obra**

Unidad de Obra	Protección y/o medida preventiva
En excavación	Barreras de limitación y protección Cinta señalizadora de seguridad Cordón reflectante de señalización Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria Tranqueras Señales de tráfico Señales de seguridad Detectores de corrientes erráticas Áreas para circulación de seguridad Regado de calles
En transporte, colocación, extendido y compactación	Cinta de señalización Cordón reflectante de señalización Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
En concretos	Pasadizo de seguridad Barreras de limitación y protección Cinta de señalización Cordón reflectante de señalización Señales de seguridad Barandas de acceso Cables de sujeción de cinturones de seguridad
En estructuras	Barandas rígidas en borde de escaleras Plataformas voladas para retirar elementos de encofrado Peldañeado de escaleras Válvulas antirretroceso en mangueras
	Acotado del área de trabajo Pasarelas antideslizantes Estructura de soporte y apuntalamiento

Unidad de Obra	Protección y/o medida preventiva
En demoliciones y desmontajes	Plataformas de trabajo Tolvas de evacuación y recogida de escombros Escaleras de mano
En soldaduras	Extintores portátiles Dispositivos de Ventilación
Riesgos eléctricos	Interruptor diferencial y termo-magnético Tomacorriente con toma a tierra Transformadores de seguridad Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas Uso de guantes apropiados
En incendios	Extintores portátiles
Equipo de rescate	Camilla Grupo Electrógeno Lámpara independiente

Señalización en Obra

- ✓ El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener el ORDEN y LIMPIEZA durante la etapa de ejecución de la obra. Para ello, deberá establecer Normas muy estrictas y exigir que se cumplan, siendo necesaria su distribución a los trabajadores, que deberán conocerlas y respetarlas.
- ✓ Procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente, en lo referente a las siguientes protecciones:
- ✓ Señales de Obligatoriedad de uso del Casco, de Botas, Guantes y, en su caso, Gafas y Cinturones.
- ✓ Itinerarios obligatorios para el personal en zonas conflictivas.
- ✓ En las zonas donde fuera preciso, se colocará señal de mascarilla o señal de protector auditivo o de gafas, según proceda.
- ✓ Señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento donde sea preciso.
- ✓ Además, en la entrada y salida de obra de operarios y vehículos, se implantarán las siguientes señales: Señal de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “señal de “prohibido fumar y encender fuego” y “prohibido estacionar”.

- ✓ Donde exista riesgo eléctrico, se colocará señal del mismo.
- ✓ Se fijarán señales de localización de botiquín y de extintores.
- ✓ Se logrará una adecuada protección colectiva contra la corriente eléctrica de baja tensión, tanto para contactos directos como indirectos, mediante la debida combinación de puesta a tierra e interruptores diferenciales. Todo ello, de tal manera que, en el exterior, o sea en ambiente posiblemente húmedo, ninguna masa pueda alcanzar una tensión de 24v.
- ✓ La toma de tierra se realizará mediante una o más picas, las que sean precisas, de acero recubiertas de cobre de 14 mm de diámetro mínimo y longitud mínima 2 m, de tal manera que, unidas en paralelo, mediante conductor de cobre de 35 mm² de sección, la resistencia obtenida sea igual o inferior a 20 ohmios. Cada salida de alumbrado, del tablero general, se dotará de un interruptor diferencial de 30 mA. de sensibilidad. Análogamente, cada salida de fuerza del tablero general, se dotará de un interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad.
- ✓ La protección colectiva contra incendios se realizará mediante extintores portátiles de polvo polivalente de 12 Kg de capacidad de carga.
- ✓ Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se pudiera utilizar ésta, si esta instalación fuese el origen, se emplazará un extintor de dióxido de carbono de 5 Kg de capacidad de carga.

Equipos y Maquinarias que utilizan en construcción en general

- ✓ Todo equipo, maquinaria, cables, ganchos y todo accesorio en general, deben estar en buen estado de conservación y sin deterioro que pudiera poner en peligro la seguridad.
- ✓ Todo equipo y maquinaria de transporte de materiales estará provisto de los mecanismos y dispositivos de seguridad para evitar la caída brusca de la jaula, tolva, plataforma, balde y en general, cualquier elemento, a causa de avería de la máquina, rotura o desprendimiento de cables, cadenas, etc., utilizados. Se proveerá, así mismo de dispositivos que impidan la puesta en marcha fortuita.
- ✓ Todo equipo o sistema de elevación de materiales, estará provisto de cartel indicador visible de la carga máxima que pueda izar y transportar sin riesgo, la que por ningún motivo será sobrepasada. En las grúas, se indicará las cargas máximas para los distintos alcances o ángulos en inclinación.

- ✓ No se permitirá el uso de equipo, maquinaria o sistema para transportar personal, a no ser que se trate de equipo especialmente previsto para este fin y responda a normas especiales. No se permitirán velocidades excesivas, que pongan en peligro la estabilidad del equipo o sistema.
- ✓ Todo equipo, maquinaria, castillos, cables, abrazaderas, poleas, ganchos y todo accesorio en general será cuidadosamente examinado y probado antes de su utilización. Estas pruebas se repetirán cada vez que el equipo sea trasladado, sufra modificaciones o reparaciones. Todo equipo y maquinaria deberá ser instalado en terreno firme y nivelado y provisto de adecuados anclajes que aseguren la estabilidad.
- ✓ Todo equipo y maquinaria, será confiado para su manejo sólo a operarios calificados y, de suficiente experiencia en este tipo de trabajos y físicamente calificados.

MAQUINARIA RIESGOS FRECUENTES, NORMAS DE SEGURIDAD Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Maquinaria	Riesgos más frecuentes	Normas de Seguridad	Medios de Protección
Excavadores	Caida del azarcel de la cuchara. Golpes producidos por el brazo y la cuchara. Rotura del mecanismo de la pala	Cuando gire la excavadora hacia el frente de trabajo se aproximará el conductor con el camión. Si la cabina del camión no está protegida, el conductor saldrá de ella antes de que la excavadora ataque el terreno. La cuchara no deberá pasar por encima de la cabina. En casos de reventa del vehículo, el conductor hará señales al maquinista con el claxon. No se puede bajar del vehículo hasta que la excavadora no deje de trabajar y apoya la cuchara en el suelo.	
Pala Cargadora y Retro Excavador	Golpes y atropellos. Electrocuciones y descargas eléctricas. Vuelcos. Atropellos.		Protecciones personales: Uso obligatorio del casco. Los operarios tendrán perfecta visibilidad en todas las maniobras. Protecciones colectivas: Todo el personal trabajará fuera del radio de acción de la máquina. La máquina, al circular, lo hará con la cabina es plegada. En marcha atrás la máquina dispondrá de señales acústicas
Camiones Basculantes y Dumpers	Vuelcos. Colisiones. Golpes. Atropellos	Los manejarán conductores debidamente autorizados. El vehículo se someterá a revisiones mecánicas periódicas. Se cuidará especialmente ornamentos y frenos. Se señalizará el grado de pendiente y la limitación de velocidad	Protecciones personales: Uso obligatorio del casco. El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará las normas de Circulación. Protecciones colectivas: Periódicamente se revisarán frenos y neumáticos. No se circulará con la carga del basculante levantada. En marcha atrás el camión dispondrá de señales acústicas. Todo el personal efectuará sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones. No se utilizará como medio de transporte del personal. Se evitarán maniobras bruscas. No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo. Para efectuar una descarga junto al borde de excavación o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.
Tractores	Desboque y vuelcos de los tractores de neumáticos. Deslizamiento y hundimiento en los de cadenas.	Las cabinas de todos estos vehículos serán resistentes. Es necesario pisar el pedal de embrague para evitar el desbogue.	

Fuente: Elaboración propia

MAQUINARIA RIESGOS FRECUENTES Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Maquinaria	Riesgos más frecuentes	Medios de Protección
Maniobras de Vehículos		<p>Previo a una maniobra de retroceso, el chofer verificará incluso bajando del vehículo si es posible efectuarla. En proximidades de zona peligrosa (zanjas, terraplenes) otra persona ayudará al conductor, que no se pondrá a menos de 6m del vehículo, ni en zona de posible vuelco. Las señales entre autos serán visibles y convenientes de antemano. Prohibido circulación a menos de 20 m.</p>
Grúa Torre	<p>Golpes de la carga. Rotura de cables elevación y carro. Rotura del cable estribo. Falta de visibilidad. Caída de la carga. Caída o vuelco de la grúa. Caídas desde altura. Descarga de corriente.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco y cinturón de seguridad amarrado a un cable grúa. Antes de iniciar el trabajo, el maquinista comprobará el buen estado de los cables, soldaduras de la estructura, pernos y tonillería. También deberá comprobar el estado de los frenos y el funcionamiento de los limitadores de carga, así como el normal funcionamiento de los frenos de carrera.</p> <p>Protecciones Colectivas: No se circulará bajo el radio de acción de la grúa. El personal nunca se situará debajo de una carga suspendida. Las maniobras se interrumpirán antes de llegar a los puntos donde actúan los "finales de carrera", que únicamente se activarán con carácter ocasional. Cuando las Grúas-Torre estén fuera de servicio, se dejarán con pluma libre para giro en "veleta", y con los elementos de bloqueo al camino de rodadura, mordaza, tigas, etc.; colocados. Bajo el radio de acción de las grúas, no podrán ubicarse las instalaciones provisionales de obra: taller, plantas de concreto, zonas de acopio, etc.</p>
Grúas Auto Propulsadas	<p>Golpes de la carga. Rotura del cable estribo. Falta de visibilidad. Caída de la carga. Caída o vuelco de la grúa. Atropellos.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco. La persona encargada del manejo de la grúa, tendrá perfecta visibilidad en todas las maniobras, tanto de la carga como de la traslación.</p> <p>Protecciones Colectivas: Estas grúas no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire. El personal nunca se situará debajo de una carga suspendida. La traslación con carga de las grúas automóbiles, se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.</p>
Sierra Circular Eléctrica	<p>Rotura del disco. Corte y amputaciones. Polvo ambiental. Descarga de corriente. Proyección de partículas.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco y mascarilla. El disco deberá tener una protección. La transmisión motor-máquina deberá tener una carcasa protectora. La máquina se conectará a tierra a través del relé diferencial. Los dientes del disco estarán afilados.</p> <p>Protecciones Colectivas: La máquina dispondrá de un interruptor de emergencia y parada. La zona de trabajo deberá estar limpia. Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos. Preferentemente, en lugares cerrados, se trabajará con instalación de extracción de aire. En el caso de usarse para cortar material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.</p>
Equipo de Soldadura	<p>Quemaduras. Intoxicaciones. Descargas eléctricas. Lesiones en la vista. Caídas desde altura. Golpes.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, mascarilla para soldar, guantes de cuero, botas de cuero y mandil y, del cinturón de seguridad para trabajar en altura.</p> <p>Protecciones Colectivas: En lugares de trabajo cerrados se instalará una extracción forzada. Las máquinas se conectarán a tierra.</p>
Convertidores y Vibradores Eléctricos	<p>Descargas eléctricas. Soldaduras de lechada en ojos y piel. Caídas desde altura.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, guantes de cuero y gafas. Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza. Para trabajos en altura, se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios protegidos y colocados de forma estable.</p> <p>Protecciones Colectivas: La salida de tensión del convertidor será a 24 V estará conectado a tierra y protegido por el relé diferencial. El cable de alimentación deberá estar protegido.</p>
Vibradores Neumáticos	<p>Descargas eléctricas. Soldaduras de lechada en ojos y piel. Caídas desde altura.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, guantes de cuero y gafas. Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza. Para trabajos en altura se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios colocados en posiciones estas-blas.</p>
Compresoras Neumáticas	<p>Ruidos y rotura de manguera</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco.</p> <p>Protecciones Colectivas: Se utilizarán mangueras para presión de aire. La conexión de mangueras de aire se realizará de forma perfecta. Al paralizar el compresor se abrirá la llave del aire. Se utilizarán compresores silenciosos.</p>
Martillo Picador	<p>Ruidos. Vibraciones y percusión. Proyección de partículas. Golpes. Descargas eléctricas.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, protector auditivo, cinturón antivibratorio, mangueras, gafas antiimpactos, guantes y mascarilla.</p> <p>Protecciones Colectivas: Se procederá al vallado de la zona donde originen escombros. Los martillos eléctricos se conectarán a tierra.</p>
Herramientas Manuales	<p>Descargas eléctricas. Proyección de partículas. Ruido. Polvo. Golpes, cortes y ocusiones. Quemaduras.</p>	<p>Protecciones Personales: Uso obligatorio del casco, protector auditivo, mascarilla, guantes de cuero, puntallas y protectores de disco.</p> <p>Protecciones Colectivas: Todas las máquinas eléctricas se conectarán a tierra. Cuando no se trabaje con ellas, deberán estar todas desconectadas y sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal.</p>

Actividades Constructivas

La ubicación del campamento, ambientes, movimientos y vías de tránsito dentro del área de la obra, se ha de estudiar previamente sobre un plano del terreno de maniobra y replantearlo antes de empezar la construcción. Una vez ubicados los ambientes como oficinas, depósitos, maquinas, instalaciones, etc. se señalarán en la medida de las necesidades y peligros del trabajo.

Se procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente y concretamente, en lo respectivo a las siguientes protecciones:

Casetas de Guardianía y Control

Comprende la ejecución de una o más casetas provisionales, con el fin de dar seguridad y controlar el ingreso y salida a las instalaciones provisionales de la obra.

El Contratista suministrará y mantendrá limpia y en buen estado, durante la construcción de la obra, una caseta provisional, a prueba de precipitación pluvial, limpia con luz, y prevista de un sistema de ventilación de acuerdo a la época del año en que se da la ejecución.

Podrá emplearse en su construcción, ladrillo, madera, materiales de asbesto cemento u otros, los que cumplirán con lo establecido en el capítulo II del Reglamento Nacional de Construcción. Se tendrá especial cuidado en determinar una ubicación conveniente y central de fácil acceso con el exterior. En ningún momento, la caseta presentara un obstáculo para el desarrollo posterior de la obra.

Talleres

Los emplazamientos de talleres, se comunicarán con los almacenes que les suministren y con los lugares de la obra donde se realicen las actividades a las que prestan servicio mediante los accesos adecuados. La iluminación será la adecuada cumpliendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Todas las máquinas estarán sentadas sobre cimentaciones que aseguren su estabilidad. Las instrucciones para uso de las máquinas, estarán indicadas con gráficos y textos siempre que sea preciso. Se dispondrá de la señalización de seguridad apropiada.

La distancia entre máquinas y la amplitud de los pasillos para circulación del personal que trabaje en los talleres, serán las necesarias para evitar riesgos añadidos a la actividad de los talleres.

Almacenes y Depósitos

Los almacenes o depósitos serán ubicados dentro de la zona de construcción y teniendo presente que no vayan a perturbar el desarrollo posterior de la obra. Estarán dispuestos en forma tal, que los trayectos a recorrer, tanto por los obreros como para los materiales de construcción, sean los más cortos posibles.

Se tomarán precauciones para evitar toda posible infiltración de agua, como disponiendo un piso elevado sobre el nivel del terreno que es lo más recomendable, pues se obtiene además una buena aireación interior. Se pueden disponer cunetas en todo el contorno de los locales. Se limpiará, nivelará y emparejará toda la superficie de los locales antes de su ejecución.

Los almacenes son locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que albergan los materiales siguientes:

- ✓ Materiales de construcción.
- ✓ Materiales de montaje.
- ✓ Útiles y herramientas.
- ✓ Repuestos.
- ✓ Material y medios de Seguridad.
- ✓ Varios.

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. Dispondrán de cerramientos dotados de puertas, controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes, será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente evitar riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes, incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

Instalaciones Eléctrica

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra. Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- ✓ Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- ✓ Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- ✓ Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- ✓ Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Excavaciones

Para evitar que el personal se caiga dentro de las excavaciones, se deben establecer cercos de protección apropiados y, establecer caminos del ancho apropiado entre los cercos y las excavaciones para la apropiada y segura circulación del personal. Esta, puede ser de 0.6 m. de ancho.

Se debe evitar depositar o dejar en los bordes de las zanjas o crestas de taludes (excavación sin entibado), bloques piedras u otros materiales que puedan caer dentro de la zanja y producir accidentes a los que trabajan dentro de ellas.

En las excavaciones de zanjas, cuando estas hayan sido revestidas o entibadas, las tablas deben sobresalir de los bordes de las excavaciones, formando un zócalo de por lo menos 0.2 m.

Se debe dejar un camino de ancho suficiente de por lo menos 0.6 m al borde de la excavación para poder facilitar la circulación del personal. En caso de excavación en zanja entibada y en zanjas sin entibar en talud, este ancho mínimo se deberá ampliar de acuerdo a un análisis de estabilidad de taludes y empujes de tierra para que la sobrecarga de los materiales extraídos de las zanjas no produzca un deslizamiento del talud o un derrumbamiento del frente; en resumen, se debe evitar crear sobrecargas peligrosas. Se tendrá en cuenta lo que indica la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, del Reglamento Nacional de Construcción.

Las pendientes que deben darse a las paredes de las zanjas dependen del tipo de suelo a excavar. Estos valores se encuentran en el cuadro de “Ángulos y Pendientes de Taludes según Naturaleza del Suelo”.

Para evitar caídas de terceros en las zanjas, trincheras, pozos y otro tipo de excavaciones, se deberá colocar en las partes que ofrecen mayores peligros de caída, estacas cada cierto trecho con el debido ensogado o acordonamiento. También se deberán disponer linternas o luces durante la noche, así como los avisos de peligro y la señalización correspondiente.

También deben disponerse, cada cierto trecho, escaleras seguras y en buen estado, en número suficiente para el ingreso del personal a la zanja y la salida rápida de ellas en una emergencia.

No se debe permitir que el personal utilice las tornapuntas o los elementos de arriostre para bajar o subir a las zanjas en caso que sean entibadas, ya que, de esa manera, se corre el peligro de caídas, y aflojar los entibados que cederán fácilmente bajo el empuje de tierras.

En los trabajos de excavación con medios de equipos mecánicos, tales como excavadoras, retroexcavadoras, etc., se prohibirá la presencia de los obreros dentro del radio de acción de la excavadora y al borde del frente de ataque.

El lugar de maniobreo de la excavadora deberá estar protegido por una cabina metálica o, en su defecto, por un fuerte mamparo. El maniobrista de las excavaciones deberá usar guantes y botas aislantes de corriente eléctrica, cascos y mascarillas antipolvo.

Cuando se está realizando una excavación con maquinaria o manual, en la etapa anterior al entibamiento, es decir, cuando la excavación llega a tener una altura que pueda ofrecer peligro (máximo 1.5 m con excepción de rocas sanas), se debe prohibir al personal acercarse a la base del frente de ataque y, la zona superior debe limitarse con barreras y señalizaciones móviles a medida, que progresa la excavación y el proceso de entibado.

En excavaciones a tajo abierto, no se debe proceder a excavar o socavar en la parte inferior o pie de talud, ya que de esa forma se está disminuyendo el momento resistente y se acelera el proceso de derrumbamiento. En excavaciones de importancia, y especialmente en suelos cuyo comportamiento es dudoso, será obligatorio un estudio y diseño de entibado, incluyendo las operaciones y fases constructivas.

En caso de una excavación ataludada (sin entibar), se deberá realizar teniendo en cuenta las características del suelo, filtraciones y análisis de estabilidad de taludes y otros, de tal manera que el coeficiente de estabilidad sea de al menos $F = 1.25$, incluyendo las sobrecargas. El ángulo correspondiente al coeficiente de estabilidad indicado, será el ángulo de estabilidad. Se deberá adjuntar los ensayos pertinentes de suelos y las hojas de cálculos y planos correspondientes.

El entibamiento deberá ser obligatorio en las zanjas o trincheras estrechas, ya que son las que más dificultades ofrecen al “escape” del personal. Las zanjas verticales profundas, cuyos anchos son iguales o menores que las dos terceras partes de su altura deberán forzosamente entibarse.

En todo momento, se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Para facilitar la circulación del personal es conveniente disponer de caminos suficientemente anchos (60 cm como mínimo) en los bordes de las trincheras de más de 1.30 m de profundidad y en lo posible con barandas protectoras. Se debe evitar depositar materiales en los bordes, para no crear sobrecargas peligrosas.

Es necesario, con el fin de evitar caídas de terceros a las zanjas, colocar en los puntos que ofrecen mayores peligros, estacas acordonadas y linternas iluminadas durante toda la noche.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, etc., estarán completamente señalizadas.

Las barreras de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación, cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a 2 veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos, en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1.5 m, se dispondrán a una distancia no menor de 1.5 m del borde.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1.25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior. Las zanjas de profundidad mayor de 1.25 m estarán provistos de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación. Asimismo, si estas presentan un ancho superior a los 40 cm se colocarán pasarelas suficientemente anchas (2 ó 3 tablas) provistas de barandillas, que permitan cruzar de un extremo a otro de la zanja.

Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1.25 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Previo al inicio de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos, con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Cuando no se pueda garantizar un talud estable a los laterales de la excavación, se entibará. Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente por su colocación.

Cuando las condiciones del terreno, no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja, antes de su entibado, será obligado hacer éste desde el exterior de la misma,

empleando dispositivos que colocados desde el exterior protejan al personal que posteriormente descenderá a la zanja.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día, o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Antes de iniciar los trabajos, el Residente de Obra deberá informarse acerca de la posible existencia de canalizaciones de agua o electricidad, con vistas a tomar todas las medidas de seguridad necesaria.

Si se diera el caso de realizar el trabajo en la proximidad (inferior a 1.50 m) de canalizaciones eléctricas subterráneas, el jefe de obra deberá informar al representante local de la compañía de electricidad, para tomar las medidas preventivas necesarias.

Si no fuese posible que la compañía de electricidad suspendiera la electricidad momentáneamente, se deberá tomar todas las medidas útiles, como indicar el recorrido de la canalización con estacas y pancartas, indicando al personal de no trabajar a una distancia menor de 1.50 m, además de doblarse la vigilancia de las obras y de los trabajadores.

Desmontes

En todo momento, se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Se regarán con la frecuencia necesaria, las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales “Riesgo de caídas a distinto nivel” y “maquinaria pesada en movimiento”.

Se señalará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos. Los caminos o rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de barreras de protección, aceras o medios equivalentes.

Previo a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y, se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acopiarán en obra, con antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos. Diariamente se revisará por personal capacitado, el estado de entibaciones y refuerzos.

Los productos de excavación que no se lleven al botadero, se colocarán a una distancia del borde de la excavación, igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Siempre que un vehículo parado inicia un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandas protectoras de 0.90 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte, con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Concreto Armado

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos. Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Se habilitarán accesos suficientes a las zonas donde se realizarán los trabajos con concreto. Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes o elementos de protección equivalentes.

Cuando el vaciado del concreto se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y, se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del vaciado de concreto, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción deberá suspenderse el bombeo como primera precaución.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras, irán provistos de calzado y guantes de seguridad, mandiles, cinturón de seguridad y portaherramientas. Los operarios que manejan el concreto llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas. Los materiales procedentes del desencofrado, se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera, se sacarán o se doblarán.

Se vigilará el buen estado de la maquinaria, con especial atención a la de puesta en obra del concreto. Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de grúas, mezcladora de concretos y demás maquinaria accionada eléctricamente.

Encofrados

La operación de montaje y desmontaje de encofrados, es una partida de mucha importancia desde el punto de vista preventivo. Por lo cual, se dan las medidas a tomar para evitar o disminuir los riesgos durante la ejecución de la obra.

No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado y, en todo caso se hará junto a puntales arriostrados sin golpearlos. La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales, se realizará repartiendo la carga sobre tablonos o elementos equivalentes.

No se transmitirán al encofrado, vibraciones de motores porque esto perjudica su estabilidad. En épocas de fuertes vientos, se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de elementos verticales de concreto con esbeltez mayor de 10. En épocas de fuertes lluvias, se protegerán los fondos de vigas, forjados, o losas, con lonas impermeabilizadas o plásticos.

Se tendrá especial cuidado, con las maderas que ya han servido en otro encofrado, y que pueden tener clavos salientes, ocasionando hincaduras por clavos. Por lo cual, el personal obrero debe usar zapatos de seguridad y guantes de protección, evitando posibles accidentes.

El desencofrado se realizará cuando lo determine el Supervisor, siempre bajo la vigilancia de un encargado de los trabajos y en el orden siguiente:

- ✓ Al comenzar el desencofrado, se aflojarán gradualmente las cuñas y elementos de apriete.
- ✓ Los clavos se retirarán por medio de barras con extremos preparados para ello. Para mayor seguridad, se debe utilizar guantes.
- ✓ Advertir que, en el momento de quitar el apuntalamiento, nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán con cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.
- ✓ Al finalizar los trabajos de desencofrado, las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán dejando la zona limpia de los mismos.

Trabajos en la proximidad de Líneas Eléctricas de Alta Tensión

El trabajo que sea necesario llevar a cabo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de Alta Tensión, se realizará en las condiciones siguientes:

- ✓ Se considerará que todo conductor está en tensión.
- ✓ No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- ✓ Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de recubrimientos, señales o barreras provisionales.
- ✓ Cuando se utilicen grúas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.

- ✓ Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- ✓ No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- ✓ No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales, debajo de las líneas o en su proximidad.
- ✓ No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- ✓ Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- ✓ Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, se llevarán siempre en posición horizontal.
- ✓ En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son: 4 m hasta 66.000 V. y 5 m más de 66.000 V.

Trabajos en la proximidad de Líneas Eléctricas de Baja Tensión

Toda la instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se cortará la tensión de la línea. Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión. Serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones, será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

Protección de Incendios

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles. Estos acopios se situarán en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos. Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores. Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, dado el caso en que fuera necesaria su intervención.

Prevención en General

El Ingeniero Residente, como uno de los integrantes del Comité de Seguridad, es el máximo responsable de la Seguridad en la obra y tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el estudio que nos ocupa.

Los andamios, guindolas, redes, etc., que se utilicen en la estructura, serán verificadas antes de su puesta en servicio comprobándose su aptitud para ser cargado con material y usado por personas.

El uso del cinturón de seguridad será obligatorio en todos los trabajos con riesgo de caída desde altura.

La limpieza de la obra, se cuidará periódicamente para evitar cortes por puntillas, barras de acero o cualquier material depositado innecesariamente en el tajo o sus aledaños.

Se adoptarán las medidas precisas, para que en los lugares de trabajo exista una señalización de “Seguridad y Salud en el Trabajo”. Debiendo permanecer esta en tanto persista la situación que la motiva.

El talud máximo admisible en trabajos con excavación en vaciado será de 1:2 (horizontal / vertical) si bien se adoptará el 1:1 en casos que estime el Residente de obra.

Se protegerán todos los huecos con barandillas, mallas, redes, etc., especialmente en los perímetros de forjado, tableros de puente, huecos de escaleras y de ascensor.

Las tomas de tierras serán exigibles en todos los elementos metálicos y no metálicos con riesgo de transmisión eléctrica al usuario.

En días de calor intenso, se facilitará a los operarios el agua, las protecciones y el descanso necesario para evitar deshidratación o insolación excesiva. Se procurará distribuir los trabajos más duros en horas de menor incidencia solar y en las de más calor, trabajar en tajos interiores.

Se adoptarán las medidas preventivas que no se hubiesen incluido en el Plan de Seguridad, siendo constante su revisión.

El Contratista propondrá en el Plan de Seguridad, que tiene la obligación de desarrollar y presentar al Coordinador, o en su defecto al Supervisor, antes del inicio de las obras, la ubicación de botiquines, de comedores, de zonas de aseo, accesos, acopios, etc., para comprobar la inexistencia de riesgos adicionales a los descritos en el Plan.

No se admitirá como excusa la existencia de medios o instalaciones en otros tajos distintos al estudiado en este documento para argumentar la no-utilización de éstos.

Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

Botiquines:

Se prevé la instalación de un local para botiquín central, atendido por un auxiliar de enfermería y varios botiquines de obra, para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario para llevar a cabo su función.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar en la obra de la ubicación de los diferentes Centros Médicos y Hospitales cercanos, donde deba trasladarse a los accidentados para su más rápido y

efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia. Al encontrarse los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados, que estará equipado especialmente para atención médica de emergencia.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año. Si el suministro de agua potable para el personal, no se toma de alguna red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario, se instalarán aparatos para su cloración. El Contratista tomará las oportunas medidas, para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud en general.

Prevención de Riesgos de Daños a Terceros

A fin de evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en las carreteras a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedra en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

Así mismo, se colocarán estacas y señales luminosas que perduren durante toda la noche, a lo largo de la zona de trabajo.

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

La empresa contratista tiene que desarrollar una estructura administrativa que le permita implantar el sistema, además de suministrarle los recursos necesarios para el mismo. La

función del responsable o encargado de la seguridad y salud ocupacional es la de coordinar el sistema y de auditor.

Al igual que es necesario un manual en la gestión de calidad, aquí es necesario un manual donde se fijan las responsabilidades de los distintos actores y se referencie los estándares a cumplir.

Los documentos necesarios que genera y requiere nuestro sistema son:

- ✓ Política y programa de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.
- ✓ Legislación y normativa de referencia.
- ✓ Manual de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.
- ✓ Procedimientos de trabajo, desarrollados para aquellos puestos en los cuales el riesgo existente lo aconseja.
- ✓ Plan en caso de emergencias.

Las características que deben tener los documentos son de accesibilidad, disponibilidad y legibilidad. Además, deben revisarse periódicamente y contar con fecha de revisión y su remoción en el caso de documentos obsoletos. Por ejemplo, el plan en caso de emergencias tiene que contar con una relación de distribución, comunicación y responsabilidad para afrontar la emergencia actualizada, porque ésta puede cambiar a consecuencia de la rotación del personal de la empresa contratista.

La comunicación tiene que establecerse considerando la requerida por los componentes del sistema como con las partes interesadas, por ejemplo:

- ✓ Quejas del personal: aplicamos comunicación interna.
- ✓ Quejas de la comunidad: aplicamos comunicación externa.

El entrenamiento tiene que abarcar a todos los empleados (administrativos y operativos) y contratistas, y brindada al ingreso al centro de trabajo. Los temas serán desarrollados de acuerdo a los riesgos presentes en el trabajo a realizar y cubrirían aspectos tales como:

- ✓ Identificación y manejo de riesgos.
- ✓ Usos de equipos de protección personal.
- ✓ Procedimientos de seguridad específicos.
- ✓ Emergencias.

Un reentrenamiento se impartiría para asegurar la continuidad y vigencia de la capacitación, y apoyado por un registro de entrenamiento.

El entrenamiento y capacitación no sólo es importante por los conocimientos que transmite y destrezas que desarrolla, sino porque el conocimiento franco de las causas y efectos de los impactos ambientales ocupacionales crea conciencia de seguridad en los trabajadores.

El entrenamiento abarca también el conocimiento, los roles y responsabilidades de cada actor del sistema de gestión.

En cuanto al control operacional el supervisor se convierte en el personaje clave del mismo y tiene que comprender y asumir su responsabilidad. Los contratistas son un punto crítico, por lo que tiene que especificarse en el contrato de locación del servicio, algún tipo de sanción administrativa o económica por incumplimiento de normas de seguridad.

Otro aspecto del control operacional es el manejo de las emergencias que es uno de los campos de mayor desarrollo de la seguridad. Los procedimientos para responder a las emergencias son establecidos en un plan en caso de emergencias, donde se consideran las siguientes: fugas de sustancias tóxicas, incendios y explosiones, desastres naturales, otros.

REVISIÓN GERENCIAL

Se debe practicar la revisión periódica del funcionamiento del sistema, lo que permite detectar los puntos débiles del cumplimiento y tomar las medidas correctivas. Como último paso del ciclo de mejora, la responsabilidad vuelve a recaer sobre la Dirección. La que debe evaluar la actuación que se ha llevado a cabo en un periodo establecido, con el objeto de determinar el cumplimiento de la política, la prevención de impactos o riesgos laborales, los objetivos de mejora y otros elementos del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional que han sido alcanzados. Empleando para ello los resultados obtenidos de las evaluaciones, teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes y el objetivo de mejora continua.

El alcance de la revisión debe llegar a toda la organización y por tanto a todas sus actividades y decisiones. El proceso de revisión debe incluir:

- ✓ Cualquier recomendación procedente de los informes de las auditorías y la forma en que se debe implementar.
- ✓ La seguridad de la continuidad de la adecuación de la política de prevención y si ésta debe modificarse la expresión clara de los hechos que lo motivan.

PRESUPUESTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

En este Plan se muestra la inversión necesaria para la implementación del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

En el siguiente Cuadro se muestra el presupuesto de elementos de seguridad en el trabajo, alcanzando un total de S./13,960.40 (trece mil novecientos sesenta y 40/100 soles).

ELEMENTOS DE SEGURIDAD					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
Soga de nylon 5/8"		m	100.00	2.50	250.00
Extintor contra incendio 6 kg		u	2.00	99.16	198.32
Protector de oídos tipo tapón		u	40.00	2.52	100.80
Guantes de cuero		par	40.00	7.56	302.40
Guantes de jebe de albañil		par	40.00	11.76	470.40
Botas de cuero con puntas de acero		par	40.00	21.42	856.80
Botas de jebe con punta reforzada		par	40.00	44.54	1,781.60
Casco para ingeniero y personal		u	40.00	30.00	1,200.00
Lentes		u	40.00	5.50	220.00
		Subtotal			5,380.32

CONCLUSIONES.

Debido a los trabajos a realizar deberá implementarse todas las consideraciones contempladas en este plan de seguridad y salud ocupacional, con la finalidad de mitigar o disminuir los riesgos a los que se exponen los trabajadores en una obra de esta

naturaleza, todo lo que no estuviera contemplado en este documento se adoptará lo que indica la norma G 050, que regula la SSO en obras de construcción para nuestro país.

Se recomienda integrar este plan con el de Impacto Ambiental ya que varias partidas de prevención y mitigación son compartidas, como por ejemplo la de riego en la zona de trabajo, estudios de ruido, estudios de aire, etc.

Base Legal: Norma Técnica de Edificación G 050 “SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN” aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA



RESOLUCIÓN DE CARRERA PROFESIONAL N°0151-2021-UCV-EPIC

Pimentel, 22 de Marzo de 2021

VISTO: 2

El oficio presentado al Coordinador de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, en el cual se solicita se emita la resolución para la sustentación del trabajo de investigación denominada **“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE”** presentada por: **Br. GARCIA CALVAY MAXIMO MARTIN**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el proceso para optar el Título Profesional está normado en el REGLAMENTO GENERAL de la Universidad César Vallejo, en los capítulos I y II de Grados y Títulos en los Arts. Del 7° al 18°.

Que, habiendo cumplido con los requisitos de ley, el Sr. Director de Investigación del Campus, en uso de sus atribuciones conferidas;

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º DESIGNAR como Jurado Evaluador de la Tesis mencionada, a los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mg. Robert Edinson Suclupe Sandoval
- **Secretario** : Dr. Omar Coronado Zuloeta
- **Vocal** : Mg. Noé Humberto Marín Bardales

ARTÍCULO 2º SEÑALAR como lugar, fecha y hora de sustentación el siguiente:

Lugar : Sustentación virtual
Día : lunes, 22 de Marzo de 2021
Hora : 09:00 horas

ARTÍCULO 3º DISPONER que el secretario del Jurado Evaluador redacte un acta detallada del proceso de sustentación en la que figuren los criterios de evaluación.

ARTÍCULO 4º ELEVAR el acta de sustentación, la carpeta de Título Profesional y 02 CDs de la Tesis a la Coordinación de Grados y Títulos.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador de EP de Ingeniería Civil
UCV- Filial Chiclayo



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Robert Edinson Suclupe Sandoval** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:

“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO SANTA ROSA Y ANEXO EL NARANJO, DISTRITO DE CAÑARIS, LAMBAYEQUE”

Del autor **GARCIA CALVAY MAXIMO MARTIN** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Chiclayo, 22 de marzo 2021

Apellidos y Nombres del Asesor: SUCLUPE SANDOVAL ROBERT EDINSON	
DNI 42922864	Firma 
ORCID 0000-0001-5730-0782	