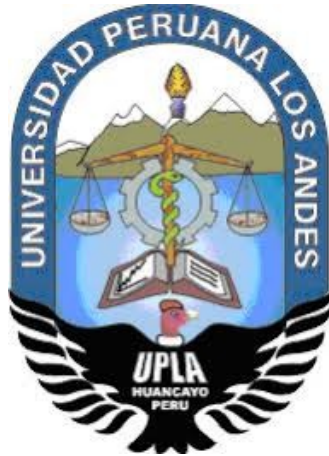


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**LA DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES Y SU IMPACTO
AMBIENTAL EN EL CENTRO POBLADO CASTILLAPATA,
DISTRITO DE YAULI – HUANCAVELICA**

Presentado por la Bachiller

LUZ ELIANA NUÑEZ ANGO

LINEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:

NUEVAS TECNOLOGIAS Y PROCESOS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

Huancayo - Perú

2019

Ing. Yina Ninahuanca Zavala

ASESOR

DEDICATORIA:

*A mis padres y hermanos por su apoyo
incondicional en todo momento.*

Luz E. Nuñez Ango

Agradecimiento.

- *A Dios, por sus infinitas bendiciones.*
- *A mis padres y hermanos por estar siempre conmigo impulsándome a ser cada día mejor.*

Luz E. Nuñez Ango

**HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO DE
SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Dr. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ

Presidente

.....

Jurado Revisor

.....

Jurado Revisor

.....

Jurado Revisor

Mg. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES

Secretario Docente

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA:	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2.1. <i>Problema general:</i>	7
1.2.2. <i>Problemas específicos:</i>	7
1.3. JUSTIFICACIÓN	7
1.3.1. <i>Práctica o social</i>	7
1.3.3. <i>Metodológica</i>	9
1.4. DELIMITACIONES.....	10
1.4.1. <i>Espacial</i>	10
1.4.1. <i>Temporal</i>	11
1.4.1. <i>Económica</i>	12
1.5. LIMITACIONES	12
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.6.1. <i>Objetivo general:</i>	12
1.6.2. <i>Objetivos específicos:</i>	12
CAPÍTULO II	13
MARCO TEORICO	13
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.1.1. <i>A Nivel Nacional</i>	13
2.1.2. <i>A Nivel Internacional</i>	14
2.2. MARCO CONCEPTUAL	15
2.2.1. <i>Disposición final de Aguas Residuales</i>	15
2.2.2. <i>Impacto Ambiental</i>	20
2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS	21
2.4. HIPÓTESIS	24
2.4.1. <i>Hipótesis general:</i>	24
2.4.2. <i>Hipótesis específicas:</i>	24
2.5. VARIABLES.....	24
2.5.1. <i>Definición conceptual de la variable</i>	24

2.5.2. Definición operacional de la variable	25
2.5.3. Operacionalización de Variables	26
CAPÍTULO III.....	30
METODOLOGÍA.....	30
3.1. METODO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	31
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
3.5. POBLACION Y MUESTRA	32
3.5.1. POBLACION.....	32
3.5.2. MUESTRA	32
3.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	33
3.6.1. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	33
3.6.2. CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS	33
3.6.3. VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS.....	35
3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.....	36
3.7.1. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS A EMPLEAR.....	36
3.7.2. ELABORACION DE PROCESAMIENTO DE DATOS	36
3.8. TECNICAS Y ANALISIS DE DATOS.....	37
CAPITULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1. - EL AGUA RESIDUAL NO CUMPLE CON LOS PARÁMETROS PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUA.....	39
4.2. - LA CALIDAD DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES SE OPTIMIZA AL REDISEÑAR EL PTAR.....	40
4.3. - LA CALIDAD DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES SE OPTIMIZA AL RECALCULAR LA DEMANDA POBLACIONAL.....	43
4.4. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	44
4.4.1. Contrastación de la Hipótesis General.....	44
4.4.2. Contrastación de las hipótesis específicas	46
CAPITULO V	52
DISCUSION DE RESULTADOS.....	52
5.1. EL AGUA RESIDUAL NO CUMPLE CON LOS PARÁMETROS PARA LA RECIRCULACIÓN DE AGUA.....	52
5.2. LA CALIDAD DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES SE OPTIMIZA AL REDISEÑAR EL PTAR.....	53
5.3. LA CALIDAD DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES SE OPTIMIZA AL RECALCULAR LA DEMANDA POBLACIONAL.....	54
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	57
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2-01	Operacionalización de Variables: variable 1
Tabla N° 2-02	Operacionalización de Variables: variable 2
Tabla N° 3-01	Valores de confiabilidad
Tabla N° 3-02	Resumen de procesamiento de casos
Tabla N° 3-03	Estadísticas de fiabilidad
Tabla N° 3-04	Valores de confiabilidad
Tabla N° 4-01	Resultados
Tabla N° 4-02	Aportes per cápita para aguas residuales domesticas – parámetros
Tabla N° 4-03	Calculo de red de alcantarillado
Tabla N° 4-04	Correlaciones Hipótesis General
Tabla N° 4-05	Correlaciones Hipótesis Especifica 1
Tabla N° 4-06	Correlaciones Hipótesis Especifica 2
Tabla N° 4-07	Correlaciones Hipótesis Especifica 3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1-01	Croquis del Centro Poblado
Figura N° 1-02	Centro Poblado Castillapata
Figura N° 2-01	Efluente del PTAR
Figura N° 2-02	Caudal de 24 horas de un Pueblo Pequeño
Figura N° 3-01	Toma de muestras
Figura N° 3-02	Muestras
Figura N° 4-01	Vista en corte del Ptar
Figura N° 4-02	Vista en planta del Ptar
Figura N° 4-03	Vista en corte del Ptar 02
Figura N° 4-04	Vista en planta del Ptar 02
Figura N° 4-05	Nivel de significancia Hipótesis General
Figura N° 4-06	Nivel de significancia Hipótesis Especifica 1
Figura N° 4-07	Nivel de significancia Hipótesis Especifica 2
Figura N° 4-08	Nivel de significancia Hipótesis Especifica 3

RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema general ¿Qué efectos produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica?, el objetivo general fue: Evaluar los efectos que produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica, y la hipótesis general que se contrastó fue: la disposición de aguas residuales produce efectos negativos en el impacto ambiental del Centro Poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.

El método general de investigación fue el científico, el tipo de investigación fue aplicada, de nivel descriptivo – explicativo y de diseño no experimental. La población estuvo conformada por 40m³ de agua residual, el tipo de muestreo fue no aleatorio o dirigido, la muestra fue de 6 litros de agua residual.

La conclusión fundamental de esta investigación fue que el medio ambiente se ve afectado negativamente por la disposición final de aguas residuales, donde el 80% del agua residual sobrepasa los límites permisibles.

Palabras Clave: Aguas Residuales

Planta de Tratamiento

Estándares de Calidad Ambiental

ABSTRACT

The present investigation had as a general problem: What effects do the wastewater disposal have on the environmental impact of the Castillapata town center, Yauli-Huancavelica district? The general objective was: To evaluate the effects that the wastewater disposal produces on the impact environment of the Castillapata populated center, Yauli - Huancavelica district, and the general hypothesis that is contrasted with: the disposal of wastewater produces negative effects on the environmental impact of the Castillapata Populated Center, Yauli – Huancavelica”

The general method of research was the scientist, the type of research was applied, descriptive - explanatory and non-experimental design. The population consisted of 40m³ of wastewater, the type of sampling was non-random or directed, the sample was 6 liters of wastewater.

The main conclusion of this investigation was that the environment is negatively affected by the final disposal of wastewater, where 80% of wastewater exceeds the permissible limits.

Keyword: Wastewater

Treatment Plant

Environmental Quality Standards

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada: La disposición final de aguas residuales y su impacto ambiental en el centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica, elaborada según las pautas de la facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes que tiene por objetivo determinar la relación que existe entre la disposición final de aguas residuales y su impacto ambiental.

La actual disposición de aguas residuales, viene generando problemas ambientales como la contaminación del suelo y la generación de malos olores que causan molestias en los habitantes y lo que ha motivado realizar esta investigación.

La presente investigación está estructurada en 5 capítulos, que se detallan a continuación:

Capítulo I: PROBLEMA DE INVESTIGACION: Trata sobre el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivo de la investigación.

Capitulo II: MARCO TEORICO: Aquí se desarrolla los antecedentes de la investigación, marco conceptual, definición de términos, formulación de hipótesis y las variables.

Capitulo III: METODOLOGIA: Aquí se desarrolla el método de investigación, el tipo de investigación, el nivel de investigación, el diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información y las técnicas y análisis de datos.

Capitulo IV: RESULTADOS: Se desarrolla la contrastación de la hipótesis, el resultado del monitoreo.

Capítulo V: DISCUSION DE RESULTADOS

Finalmente, se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach. Luz E. Nuñez Ango

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La disposición de aguas servidas sin tratamiento y las aguas residuales tratadas inadecuadamente contaminan las masas de agua que se encuentran en la superficie terrestre. Por lo cual, por filtración en el subsuelo contaminan las aguas subterráneas, las que ocasionan un foco de infección dañino para la salud de las poblaciones, así como para el desarrollo adecuado de la flora y fauna. (FISCALIZACIÓN, 2014).

Estas aguas residuales contienen desechos de los hogares, escombros, lodo y productos químicos. Normalmente, existe un proceso de filtrado a través del cual pasan las aguas residuales antes de ser vertidas. Las aguas residuales pasan a través de unas rejillas de 6 mm que sólo eliminan los residuos sólidos mayores dejando pasar las toxinas de los productos de limpieza, los disolventes, los medicamentos y otros agentes contaminantes que se vierten desde los lavabos e inodoros.

Luego viene la segunda etapa para eliminar estos otros productos.

El problema de la contaminación de las aguas suele ser uno de más importantes que cortan la armonía entre el hombre y su medio, no sólo de forma inmediata sino también a mediano y largo plazo. Esta dificultad de las aguas contaminadas es conocida desde la antigüedad, ya que aparecen relatos de la contaminación del agua incluso en las Sagradas Escrituras . (Frers, 2008)

De toda el agua que existe en el planeta, únicamente el 3% es agua dulce. Pero de este porcentaje, (el 79%) está en forma de hielo (por lo que no está disponible para su uso) y el resto se encuentra como agua líquida: en forma

de aguas subterráneas (el 20%) y, únicamente el 1% restante, como aguas superficiales. (Frers, 2008)

El tratamiento de las aguas grises y su uso para el riego agrícola es una de las mejores formas de conservar y reciclar el agua.

Sin embargo, existen problemas que originan un Impacto Ambiental negativo, se debe a diferentes causas como:

- Las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS Saneamiento) no presten adecuadamente el servicio de tratamiento de aguas servidas. (FISCALIZACIÓN, 2014)
- Existencia de sobrecarga de aguas residuales en las PTAR cuya infraestructura es insuficiente debido al crecimiento poblacional, lo que origina que los efluentes con tratamiento excedan los límites máximos permisibles (LMP), y no cumplan con los estándares de calidad ambiental (ECA). (FISCALIZACIÓN, 2014)
- Fallas en la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y domésticas, siendo el motivo más común las fallas en el sistema, uso de tecnología no actualizada, la falta de accesorios para repuestos, la ausencia de personal técnico capacitado. (Iodo, 2017)
- El motivo de la mayoría, a su vez, pueden encontrarse en la debilidad institucional como capacitación técnica y manejo de los servicios públicos, costos inadecuados de operación, y remuneraciones poco atractivo. (Iodo, 2017)

Todo esto genera problemas ambientales, la contaminación de las masas de agua superficiales y subterráneas generando malos olores que causan

disturbios sociales, y de salubridad en la población; y por tal motivo se ha realizado esta investigación.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general:

¿Qué efectos produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica?

1.2.2. Problemas específicos:

- a) ¿El agua residual cumple con los parámetros para la recirculación de agua en uso de riego?
- b) ¿El rediseño del PTAR optimiza la calidad de la disposición final de aguas residuales?
- c) ¿El recalcu de la demanda poblacional optimiza la calidad de la disposición final de aguas residuales?

1.3. Justificación

1.3.1. Práctica o social

La presente investigación contribuirá al bienestar social y desarrollo urbano, se demostrará que el uso actual de los Residuos de Aguas Residuales es contaminante y dañina para la Salud causada por la inadecuada operación y mantenimiento del PTAR.

Si se planificara y gestionara adecuadamente el tratamiento de aguas residuales produciría beneficios para el medio ambiente. La

eliminación de contaminantes del agua puede resultarnos de gran utilidad en diversos casos:

- Evitando el agotamiento del oxígeno. (bosstech, 2018)
- En zonas en la que el agua es escasa, puede reutilizarse de nuevo para uso agropecuario. (bosstech, 2018)
- Recuperar zonas que estén en riesgo de desertificación, mediante riegos y fertilización. (bosstech, 2018)
- El agua tratada puede utilizarse para regar zonas verdes urbanas (parques, etc.) . (bosstech, 2018)
- las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen tanto efectos positivos como negativos . (bosstech, 2018)

Impactos ambientales positivos

- En los ríos se desecha menor cantidad de materia orgánica . (bosstech, 2018)
- De la misma forma también disminuye la carga microbiológica descargada . (bosstech, 2018)
- Se conservan mejor los espacios ecológicos y se mantiene la capacidad de reproducción del ecosistema . (bosstech, 2018)

Impactos ambientales negativos

- Puede llegar a contaminarse el agua subterránea mediante agentes contaminantes que no se pudieron remover por el sistema de tratamiento . (bosstech, 2018)
- Algunas PTAR producen malos olores . (bosstech, 2018)

- Si no se tiene un adecuado manejo del proceso de filtración y drenaje se puede producir un deterioro en el suelo, causado por el aumento de salinización y saturación del agua . (bosstech, 2018)

1.3.3. Metodológica

La metodología utilizada para el estudio de la disposición final de aguas residuales y su efecto en el medio ambiente, requiere de una serie de estudios, sobre calidad de agua, demanda para diferentes usos, tales como el riego y consumo para animales; así también como el diseño estructural e hidráulico de la planta de tratamiento. Todos estos conceptos pueden ser utilizados para otras investigaciones similares y en diferentes escenarios.

1.3.3.1. Legal

LEY N° 28611 LEY GENERAL DEL AMBIENTE

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país . (Ley, 2005)

FIGURA N° 1 – 05
CROQUIS DEL CENTRO POBLADO

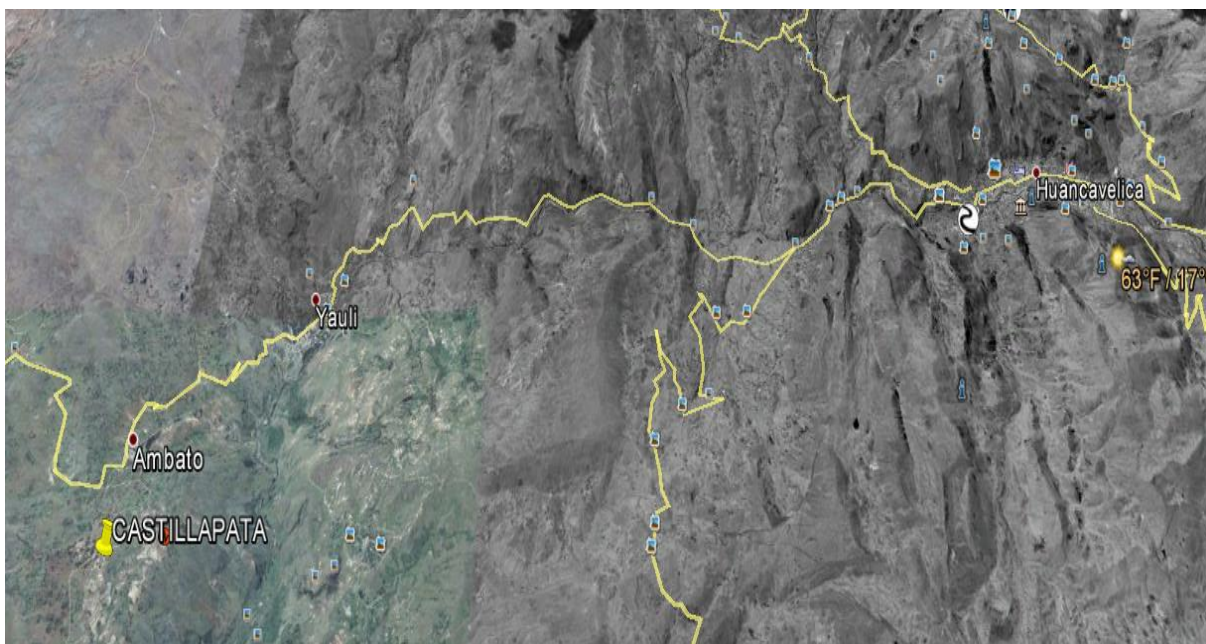
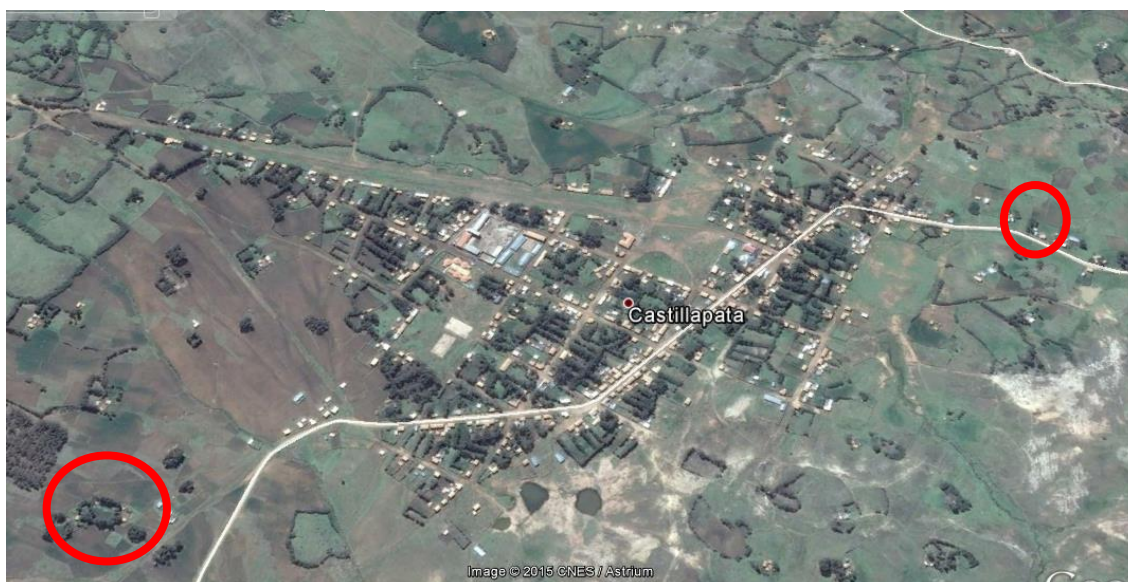


FIGURA N° 1 – 06
CENTRO POBLADO CASTILLAPATA



1.4.1. Temporal

El periodo en el que se realizó esta investigación corresponde a los años 2018 y 2019.

1.4.1. Económica

Los recursos para la realización del proyecto de investigación fueron por cuenta del investigador, no se tuvo financiamiento externo.

1.5. Limitaciones

La principal limitante fue de carácter técnico, dado que no se cuenta en el medio con laboratorios certificados para analizar la calidad de agua, así también el aspecto económico que no permitió realizar mayores análisis en laboratorios altamente especializados.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1. Objetivo general:

Evaluar los efectos que produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.

1.6.2. Objetivos específicos:

- a) Determinar los parámetros para la recirculación de agua en el uso de riego.
- b) Analizar el rediseño de la PTAR para optimizar la calidad de la disposición final de aguas residuales.
- c) Calcular la nueva demanda poblacional para optimizar la calidad de la disposición final de aguas residuales.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A Nivel Nacional

(Espinoza Paz, 2010) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SAN JUAN DE MIRAFLORES ; llegando a las siguientes conclusiones:

Efectuar el debido mantenimiento, limpieza y lubricación de los aireadores de forma programada. Esta medida preventiva permitirá efectuar el tratamiento de las aguas residuales, conservar los equipos y por ende garantizar la inversión realizada en la adquisición de los mismos ;

Otra de las actividades importantes para garantizar el funcionamiento de la ptar, lo compone la implementación de un programa de muestreo y análisis de laboratorio, por lo cual se recomienda efectuar un control de la eficiencia de los procesos de tratamiento, tal como el señalado en los manuales de operación y mantenimiento de las PTARs .

(Mendez Melgarejo, Fortunato; Feliciano Muñoz, Osiris, 2010) PROPUESTA DE UN MODELO SOCIO ECONÓMICO DE DECISIÓN DE USO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS EN SUSTITUCIÓN DE AGUA LIMPIA PARA AREAS VERDES ; llegando a las siguientes conclusiones:

1. La salud humana está siendo afectada por la contaminación del aire, del agua, por la presencia de sustancias tóxicas, así como por el deterioro del medio ambiente, siendo de vital importancia la

construcción e implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales y domésticas .

2. El efecto de las crecientes inversiones y gastos se generan por mayores exigencias de tratamiento de aguas residuales y domésticas, por el aumento de contaminantes que aumentan junto con el desarrollo de los centros poblados, lo que la población desestima por motivo de bajos recursos y una pobre cultura ambiental y ecológica .

2.1.2. A Nivel Internacional

(Fernandez Acuna, 2015) TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN CHILE ; llegando a las siguientes conclusiones:

Las plantas de tratamiento de agua potable en Chile producen agua de muy buena calidad desde distintas fuentes para el consumo humano .

De este modo, y según la calidad de las fuentes de agua es necesario aplicar diversos tipos de procesos de tratamiento. La mayor parte de las fuentes de agua potable existentes solo requieren de tratamiento convencional. Según la calidad del agua, el tratamiento permite la remoción de turbiedad y de ciertos parámetros (arsénico, hierro, manganeso, etc) . (Acuña, 2015)

En general, el manejo actual de las aguas residuales originadas en las plantas de tratamiento de agua potable en Chile no está orientado a mejorar las características de estos residuos para su posterior disposición. Una práctica usual en el país es que estos residuos

líquidos sean descargados a un curso de agua cercano lo que puede originar efectos ambientales adversos como deterioro de la vida acuática . (Acuña, 2015)

Por lo tanto, es necesario avanzar en las normativas e implementar criterios y procesos apropiados para el manejo de las aguas residuales de las plantas de tratamiento de agua potable del país . (Acuña, 2015)

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Disposición final de Aguas Residuales

Las aguas residuales son el resultado del uso del agua para distintos fines. Como efectos del uso, el agua se une a materias en suspensión y disueltas que alteran sus propiedades. Dependiendo del tipo de uso, las aguas residuales presentan características muy diferentes. En especial, existe una gran diferencia entre las aguas residuales urbanas o domésticas, originadas en el uso del agua en las casas, y las aguas residuales industriales. Entre estas últimas la diversidad es muy grande, ya que la alteración de propiedades del agua con efectos del uso industrial puede variar entre contaminación puramente física hasta contaminación bioquímica de gran complejidad. (Contaminantes de industrias farmacéuticas o químicas) . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985)

Cualquiera que sea su raíz, las aguas residuales plantean un peligro para el medio ambiente, ya que modifican las características iniciales del medio natural donde se produce su depósito. La importancia de

este peligro depende de sus propiedades, es decir, su composición y cantidad . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985)

¿QUE ES EL AGUA RESIDUAL URBANA?

El agua potable suministrada por las redes municipales urbanas no es agua pura, sino que contiene sustancias en disolución en pequeñas cantidades. Entre estas sustancias, las más importantes son algunos gases, como el oxígeno y nitrógeno, y compuestos inorgánicos que el agua ha disuelto.

Esto se debe a que el agua es una sustancia con gran facultad de disolución, por lo que en su paso por distintos lugares va incorporando nuevas materias disueltas.

Los puntos principales de la contaminación del agua son los procesos de lavado (baños, lavabos, lavadoras, fregaplatos, etc.), y el agua proveniente de los inodoros. Estas actividades ocasionan una contaminación de tipo físico, químico y biológico . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985)

La operación de aguas residuales urbanas, como parte del manejo de aguas residuales en general, integra todas las medidas específicas y ecológicas para el abastecimiento de la comunidad con agua potable útil en perfectas condiciones, así como la distribución de aguas residuales domésticas e industriales de estas áreas.

La operación de aguas residuales comprende esencialmente la recolección, evacuación, tratamiento y eliminación de aguas residuales . (UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL)

2.2.1.1. Etapas de la Disposición de Aguas Residuales

El ámbito de proyecto de la disposición comunal de aguas residuales puede incluir especialmente las siguientes etapas de disposición:

- recolección de A.R
- evacuación de A.R
- tratamiento de A.R
- eliminación de A.R
- disposición de excretas (en letrinas e instalaciones similares)
- tratamiento de lodos

En las etapas de disposición se desarrollan las siguientes fases:

- Recolección de A.R: Captación de las aguas residuales con apoyo del sistema de alcantarillado .
- Evacuación de A.R: Traslado de las aguas residuales a través de las redes municipales .
- Tratamiento de A.R: emplear procesos físicos, biológicos (aeróbicos o anaeróbicos) y químicos .
- Eliminación de A.R: Redirección de las aguas residuales al circuito natural del agua .
- Tratamiento de lodos: Reutilizar el lodo para su explotación o eliminación . (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL)

2.2.1.2. Monitoreo Ambiental

Una herramienta importante y se toman muestras para hacer el análisis de la calidad del agua, con el objetivo que se tenga

conocimiento del funcionamiento y la eficiencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

En general, el objetivo es lograr una muestra de una composición representativa que nos indique el estado promedio de la PTAR. Es por eso que estos cuatro principios nos ayudarán a conseguir una muestra con esas cualidades:

Lugar: elegir un lugar adecuado para tomar la muestra.

Tiempo: considerar el tiempo adecuado para tomar la muestra.

- Lugar

El lugar donde se toman las muestras tiene mucha influencia en los resultados. Ya que si se toma una muestra en un lugar que no es adecuado, los resultados podrían variar e indicar que la PTAR no funciona (aunque sí lo haga).

Para evitar un error de esta naturaleza, se aconseja tomar en cuenta los siguientes aspectos:

a. Elija un lugar donde el agua esté bien mezclada. Puede ser un lugar donde el agua corra más rápido o donde exista una caída. Así, las condiciones aseguran que exista una buena mezcla que represente el agua de la PTAR de manera correcta. Cabe resaltar, si se quiere saber la eficiencia de una laguna o de un tanque es mejor si se toma la muestra en el canal o la tubería de conexión al siguiente dispositivo y no directamente del tanque o de la laguna.

b. Asegúrese que es un lugar donde no se toca el fondo o las paredes con el muestreador o el recipiente de la muestra; es decir,

se debe tener suficiente espacio para obtener el agua.

En general, nunca se debe tocar una pared o el fondo de la tubería para evitar que los sedimentos entren al recipiente, ya que pueden generar una concentración muy alta en los resultados.

c. Para tomar una muestra del afluente, se debe hacer después de la rejilla del pretratamiento, para evitar que elementos gruesos ingresen.

FIGURA N° 2 – 01
EFLUENTE DEL PTAR



- Tiempo

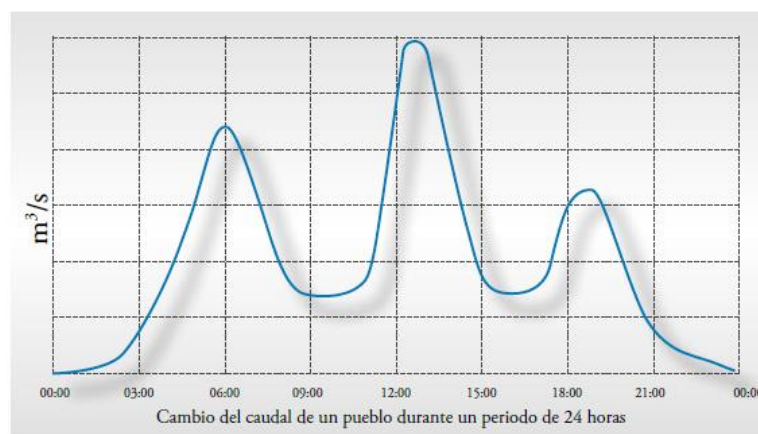
La influencia del tiempo correcto, para sacar muestras, muchas veces es subestimada. Aunque en realidad hay aspectos que se deben considerar para encontrar un momento adecuado, como el clima o la hora del día. Las inclemencias del clima pueden jugar en contra con la toma de las muestras, como, por ejemplo: no se

toman muestras cuando hay días de lluvia, ya que la dilución influye en los resultados.

Influencia por el ritmo de vida

La población, que, en su mayoría, son usuarios del alcantarillado y de la PTAR tiene, en general, una jornada que empieza a las 6 de la mañana con un desayuno, al medio día el almuerzo, y por la noche se vuelve a casa para cenar y dormir. Lo cual también se refleja en la cantidad del agua utilizada, teniendo caudales pico de consumo a ciertas horas del día. En un pueblo pequeño donde no hay mucha industria se puede ver claramente el cambio del caudal de consumo (figura 2.2). Existe mucho caudal cuando la gente se levanta, cocina y come. Por la noche casi no hay caudal, ya que la mayoría de las personas duermen.

FIGURA N°2 – 02
CAUDAL DE 24 HORAS DE UN PUEBLO PEQUEÑO



2.2.2. Impacto Ambiental

El impacto ambiental al medio natural es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.

Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental .
(Wikipedia, 2018)

Los hechos de las personas sobre el medio ambiente siempre provocarán consecuencias colaterales sobre éste como la pérdida de superficie de hábitats naturales, entre otros . (Wikipedia, 2018)

Toda acción de las personas daña directamente al planeta y tendrá un impacto ambiental negativo . (Definicion ABC, 2017)

Las acciones del hombre sobre el medio ambiente por conseguir determinados propósitos provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social en el cual actúan . (Definicion ABC, 2017)

Grados de impacto ambiental

En tanto, puede ser clasificado en cuatro categorías:

- irreversible (no puede ser revertido a su estado original).
- temporal (permite al medio recuperarse a su estado original en corto plazo).
- reversible (se recupera a corto, largo o mediano plazo)
- persistente (las acciones contra el medio ambiente surgen de influencia a largo plazo) . (Definicion ABC, 2017)

La ecología, la gran comprometida con la salud del planeta

La disciplina más famosa a la hora de estudiar y de medir el impacto ambiental y promover acciones para disminuir los daños . (Definicion ABC, 2017)

2.3. Definiciones de términos

Agua residual

Agua que ha sido usada por una comunidad o industria y que contiene

material orgánico o inorgánico disuelto o en suspensión . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Coliformes

Bacterias Gram negativas no esporuladas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, en 24 horas, se denominan coliformes fecales (ahora también denominados coliformes termotolerantes) . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20°C) . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Demanda química de oxígeno (DQO)

Medida de la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Deshidratación de lodos

Proceso de remoción del agua contenida en los lodos . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Desinfección

La destrucción de microorganismos presentes en aguas residuales mediante el uso de un agente desinfectante . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Lecho de secado

Tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación .

(MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Muestreo

Toma de muestras de volumen predeterminado y con la técnica de i preservación correspondiente para el parámetro que se va a analizar .

(MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

pH

Logaritmo con signo negativo de la concentración de iones hidrógeno, expresado en moles por litro . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Proceso biológico

Asimilación por bacterias y otros microorganismos de la materia orgánica del desecho, para su estabilización . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Tratamiento de Lodos

Procesos de estabilización, acondicionamiento y deshidratación de lodos .

(MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Tratamiento primario

Remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

Tratamiento secundario

Nivel de tratamiento que permite lograr la remoción de materia orgánica biodegradable y sólidos en suspensión . (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general:

La disposición de Aguas Residuales produce efectos negativos en el Impacto Ambiental del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

2.4.2. Hipótesis específicas:

- a) El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua en el uso de riego.
- b) La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al rediseñar la PTAR.
- c) La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al calcular la nueva demanda poblacional.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Definición conceptual de la variable

2.5.1.1. Variable independiente (x)

Disposición Final de Aguas Residuales:

Las aguas residuales son aquellas que, por uso del hombre, son un peligro y deberían ser desechadas, porque contienen cantidad de sustancias y/o microorganismos dañinos . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985).

El reusó de Agua Residual es el aprovechamiento del agua con fines distintos a su uso primario - (Filho, 1987).

Dimensiones:

1. Recirculación de Agua
2. Diseño del PTAR
3. Incremento de la demanda poblacional

2.5.1.2. Variable dependiente (y)

Impacto Ambiental:

El impacto ambiental al medio ambiente es la consecuencia que ocasiona la actividad humana sobre el medio.

Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental . (Wikipedia, 2018)

Dimensiones:

1. Agua
2. Ecosistema
3. Salud Publica

2.5.2. Definición operacional de la variable

El trabajo de investigación se desarrolló mediante la variable cuantitativa, por denotar un atributo o cualidad, el cual sirve para hacer análisis comparativo, debido a que está enfocada dicha investigación; para el diagrama de variables se utilizó el diagrama de barras compuestas entre ambos métodos estudiados.

X: Disposición de Aguas Residuales

Y: Impacto Ambiental

$$y = f(x)$$

La relación entre X e Y es de causa y efecto, en base al estudio de los indicadores propuestos en la investigación, ya que el tema de investigación es sobre la causa y efecto de Disposición de Aguas Residuales en el Impacto Ambiental.

2.5.3. Operacionalización de Variables

Es un proceso metodológico que se inicia con la definición de las variables que componen el problema en función de factores estrictamente medibles a los que se les llama dimensiones, indicadores, áreas, aspectos, índices, subíndices.

El proceso realiza una definición conceptual de la variable para ello se procede a realizar la definición operacional de la misma para identificar los indicadores que permitirán realizar su medición de forma empírica y cuantitativa, al igual que cualitativa de ser el caso.

TABLA N° 2-01

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS		ESCALA VALORATIVA	INSTRUMENTO		
Variable x: DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	1. RECIRCULACION DE AGUA	1.1.1. USO EN RIEGO	1	Considera usted que el agua residual reutilizada no cumple con todos los parámetros establecidos en el ECA.	Escala de medición: Ordinal. Índices: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Parcialmente de acuerdo 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo	Cuestionario de encuesta		
			2	Considera usted que la presencia de elementos potencialmente fitotóxicos pueden acumularse en los cultivos y transmitirse a lo largo de la cadena alimenticia.				
		1.1.2. AGUA SUBTERRANEA	3	Considera usted que la contaminación del agua subterránea es a causa de elementos contaminantes no removidos por el sistema de tratamiento.				
	1.2. DISEÑO DEL PTAR	1.2.1. DISEÑO	5	Diseño de la Red			Escala de medición: Ordinal. Índices: 1: Bajo Limite 2: Limite 3: Exceso Limite	Cálculos Hidráulicos
			6	Retención Hidráulica				
			7	Determinar Grado de Tratamiento requerido				
			8	Diseño Hidráulico Sanitario				
	1.3. INCREMENTO DE LA DEMANDA POBLACIONAL	1.3.1. CAUDAL	9	Determinación de Caudales Actuales y Futuros				

TABLA N° 2-02

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS		ESCALA VALORATIVA	INSTRUMENTO
Variable y: IMPACTO AMBIENTAL	2.1. AGUA	2.1.1. PARAMETROS DE CALIDAD	1	Aceites y Grasas (mg/L) (5)	Escala de medición: Ordinal. Índices: 1: Bajo Limite 2: Limite 3: Exceso Limite	Ensayo de Laboratorio
			2	Bicarbonatos (mg/L) (518)		
			3	Cianuro Wad (mg/L) (0,1)		
			4	Cloruros (mg/L) (500)		
			5	Color Escala Pt/Co (100)		
			6	Conductividad (µS/cm) (2500)		
			7	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) (mg/L) (15)		
			8	Demanda Química de Oxígeno (DBO) (mg/L) (40)		
			9	Detergentes (SAAM) (mg/L) (0,2)		
			10	Fenoles (mg/L) (0,002)		
			11	Fluoruros (mg/L) (1)		
			12	Nitratos (NO3-N) + Nitratos (NO2-N) (mg/L) (100)		
			13	Nitritos (NO2-N) (mg/L) (10)		
			14	Oxígeno Disuelto (valor mínimo) (mg/L) (≥4)		
			15	Potencial de Hidrogeno (pH) (6,5 – 8,5)		
			16	Sulfatos (mg/L) (1000)		
			17	Temperatura (°C) (Δ3)		
			18	Bifenilos Policlorados (PCB) (µg/L) (0,04)		
			19	Paratión (µg/L) (35)		
			20	Aldrin (µg/L) (0,004)		
			21	Clordano (µg/L) (0,006)		
			22	Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT) (µg/L) (0,001)		
			23	Dieldrín (µg/L) (0,5)		
			24	Endosulfan (µg/L) (0,01)		

		25	Endrin (µg/L) (0,004)		
		26	Heptacloro y Heptacloro Epóxido (µg/L) (0,01)		
		27	Lindano (µg/L) (4)		
		28	Aldicarb (µg/L) (1)		
		29	Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml) (1000-2000)		
		30	<i>Escherichita coli</i> (NMP/100ml) (1000-2000)		
		31	Huevos de helmintos (Huevo/L) (1)		
2.2. ECOSISTEMA	2.2.1. AIRE	32	Generación de malos olores por diseño, operación y mantenimiento inadecuados.	Escala de medición: Ordinal. Índices: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Parcialmente de acuerdo 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo	Cuestionario de encuesta
	2.2.2. SOCIAL	33	Pérdida de valor de los terrenos aledaños por la incorrecta o inadecuada operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.		
		34	Usted cree inadecuado el mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.		
		35	Usted cree inadecuado la fiscalización ambiental en zonas rurales.		
	2.2.3. SUELO	36	Considera usted que debería adicionar un nuevo tratamiento para la eliminación de las bacterias acumuladas en los lodos y que son dañinas para la salud de los suelos.		
		37	Deterioro del suelo por incremento de la tasa de salinización y saturación del agua.		
38		Usted cree inadecuado el uso de la disposición final de los sólidos como abono en la agricultura.			
2.3. SALUD PUBLICA	2.3.1. PRESENCIA DE ENFERMEDADES	39	Considera usted que la presencia de vectores de enfermedades, se debe al control inadecuado.		
		40	El agua actúa como vehículo en la transmisión de bacterias, virus y parásitos, produciendo numerosas enfermedades debido al exceso de Coliformes totales y coliformes fecales.		

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. METODO DE INVESTIGACIÓN

El método general de investigación fue el científico. El método científico es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos, caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.

Pardinas nos dice: “método de trabajo científico es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos o, en otras palabras, para comprobar o disprobar hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento”.

El método científico no es otra cosa que la aplicación de la lógica a las realidades o hechos observados.

Cohen y Nagel nos indican al respecto: “método científico es la persistente aplicaciones de la lógica para poner a prueba nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor y en contra de ellas”.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación fue la aplicada porque se hizo uso de la teoría para la solución en problemas reales de la sociedad.

Best, J.W., nos indica: “La investigación aplicada, movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de teorías. Conciernen a un grupo particular más bien que a todos en general. Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el

perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación”.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación fue el descriptivo – explicativo.

El nivel descriptivo, según Best, J.W., nos indica: “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta”.

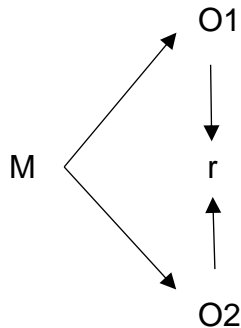
El nivel explicativo, según H.S., F.C., B.L., indica que: “El nivel explicativo pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian, es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables”.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación fue el no experimental. Según H.S., F.C., B.L., indica que: “en un estudio no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. En este estudio no se genera ninguna situación, sino que observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas

variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.”

El esquema es el siguiente:



Donde:

M = Muestra

O1 = Observación de la variable 1.

O2 = Observación de la variable 2.

r = Correlación entre dichas variables.

3.5. POBLACION Y MUESTRA

3.5.1. POBLACION

- En el caso de nuestra investigación, la población estuvo conformada por los 60 metros cúbicos del tanque cisterna de aguas residuales tratadas.

3.5.2. MUESTRA

El tipo de muestreo fue el no aleatorio o dirigido.

- La muestra estuvo conformado por 6 litros de agua residual tratada seleccionada en forma intencional por el investigador.

3.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

3.6.1. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

Se elaboró herramienta, cuestionario de encuesta para medir la relación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente.

3.6.2. CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Para dar la confiabilidad del instrumento de medición se utilizó el coeficiente de Alpa de Cronbach, que estima la consistencia interna de la prueba. Se interpreta como el promedio de la correlación entre todos los reactivos que constituyen un test, además este coeficiente es considerado como una de las mejores medidas de la homogeneidad de un test .

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S^2i}{S^2t} \right] \quad \dots (3.1.)$$

k= Numero de preguntas o ítems

S 2i = Varianza de cada ítem

S 2t= Varianza de la suma de los ítems

El Coeficiente de Confiabilidad del Cuestionario de Encuesta que sirvió para medir el tráfico vehicular y peatonal y la contaminación sonora mediante el método de mitades partidas se sintetiza de la siguiente manera:

DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES

Coef. Correlación =	0.46307	Media =	10.3
Corrección =	0.63301	DS =	1.16
Prueba V con distribución t		P75 =	11
t = 6		P25 =	9.46

Ahora para alfa = 0,05 y 16 g.l. = 1,746
Entonces este coeficiente es significativo

IMPACTO AMBIENTAL

Coef. Correlación =	0.84484	Media =	33.4
Corrección =	0.91589	DS =	3.1187
Prueba V con distribución t		P75 =	35.5051
t = 12		P25 =	31.2949

Ahora para alfa = 0,05 y 16 g.l. = 1,746
Entonces este coeficiente es significativo

Confiabilidad del instrumento de medición: Disposición Final de Aguas Residuales nos dio como resultado del cálculo de 0.8691; se deduce que la consistencia interna de la prueba total tiene una Excelente confiabilidad.

Confiabilidad del instrumento de medición: Impacto Ambiental , nos dio como resultado del cálculo de 0.84498; se deduce que la consistencia interna de la prueba total tiene una Excelente confiabilidad.

Teniendo de referencia a (Herrera, 1998) los valores hallados pueden ser comprendidos entre la siguiente Tabla:



Tabla N° 3.1. Valores de Confiabilidad

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

Se deduce que ambos cuestionarios de encuesta tienen una excelente confiabilidad.

3.6.3. VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS

El Coeficiente de Validez del Cuestionario de Encuesta sobre la Disposición Final de Aguas Residuales e Impacto Ambiental se muestra en las fichas de validación en los anexos respectivos.

Las puntuaciones alcanzan el 99.51%. Ver anexos.

Se concluye que ambos cuestionarios de encuesta son válidos.

Fiabilidad

Escala: DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES

Tabla N° 3.2. Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Valido	20	100,0
	<i>Excluido^a</i>	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas
Las variables del procedimiento

Tabla N° 3.3. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,953	10

Aplicando la siguiente fórmula para calcular el alfa de Cronbach

$$S_i^2 = 1032.50$$

$$S_t^2 = 9887.50 \quad \rightarrow \quad \text{reemplazando ecuacion (3.1.)} = 0.9951$$

$$k = 10$$

Ahora bien, teniendo de referencia a (Oseda, 2011) los valores hallados pueden ser comprendidos entre la siguiente Tabla:

Tabla N° 3.4. Valores de Confiabilidad

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

Se deduce que ambos cuestionarios de encuesta tienen una excelente validez.

3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

3.7.1. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS A EMPLEAR

Luego de aplicar el instrumento, los datos fueron obtenidos de forma manual. Por lo que, se procesará los datos utilizando el programa estadístico SPSS V 25.0 y el programa EXCEL 2017.

3.7.2. ELABORACION DE PROCESAMIENTO DE DATOS

- Determinación de la muestra.
- Elaboración del instrumento.
- Medición de los indicadores del instrumento.
- Elaboración de la unión de datos.
- Procesamiento estadístico de datos.

3.8. TECNICAS Y ANALISIS DE DATOS

Metodología empleada

1. Es importante preparar todo:
 - a. Guantes desechables y desinfectante para protegerse.
 - b. El muestreador con un recipiente limpio.
 - c. Un balde limpio si se quiere hacer la muestra cualificada.
 - d. La hoja de la documentación para evidenciar el muestreo (normalmente es facilitada por el laboratorio que hace los análisis, pero también en el anexo 1 puede ver un ejemplo que puede copiar).
2. Si se quiere tomar una muestra del afluente y del efluente, empezar con el efluente. Es muy importante para que no se contamine las muestras de una concentración baja.
3. Elegir un lugar adecuado.
4. Si la tubería está tapada, se la debe abrir
5. Rellenar los papeles de la documentación y las etiquetas de los frascos. Siempre hacerlo ANTES de la toma de las muestras.
6. Enjuague el recipiente del muestreador y el balde con el agua que se va a utilizar para la muestra, así se asegura que no haya restos de la muestra anterior en el recipiente.
7. Sacar la muestra con la técnica adecuada.
8. Nunca llenar el frasco completamente – especialmente si es una muestra para análisis microbiológico.
9. Cierre el frasco lo más pronto posible y póngalo en una conservadora a temperatura fría y cierre la conservadora.
10. No se deben botar los guantes usados u otro residuo en el lugar del

muestreo. Siempre se necesita una bolsa que es usada como un basurero y que se lleva después del muestreo.

11. Es importante que durante todo el transporte las muestras no se calienten y no estén en el sol. La radiación y el calor pueden influir en los resultados.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. - El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua.

El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua en el uso de riego en el centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.

- El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua.

Según el reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimiento y reúso de aguas residuales fue aprobada con resolución jefatural N° 224-2013-ANA.

El presente reglamento tiene por objeto regular las autorizaciones y renovaciones **de reúso de aguas residuales tratadas**; basándose en un instrumento ambiental que cumpla con los LMP (límites máximos permisibles) y ECA (estándares de calidad ambiental) Agua.

Y realizando el monitoreo ambiental, se tiene:

TABLA N°4.1.

DESCRIPCION	LIMITES PERMISIBLES - ECA	MONITOREO AMBIENTAL
Aceites y Grasas	5 mg/L	7.6 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	15 mg/L	77 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	40 mg/L	179 mg/L
Detergentes Aniónicos (SAAM)	0.2 mg/L	0.106 mg/L

Color verdadero	100	10 UC
Cloruro	3,0 mg/L	15,8 mg/L
Fenoles	0.002 mg/L	0.00118 mg/L
Oxígeno Disuelto	≥ 4 mg/L	6.7 mg/L
Conductividad	2500 μS/cm	436.5 μmho/cm
pH	6.5 - 8.5 UpH	6.4 UpH
Temperatura	-	22.6 °C
Numeración de Coliformes Fecales	2000 NMP/100ml	5400x10 ³ NMP/100ml
Numeración de Escherichia Coli	2000 NMP/100ml	17000 NMP/100ml
Huevos de Helmintos	1 Huevo/L	0 Huevo/L

4.2. - La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al rediseñar el PTAR.

La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al rediseñar el PTAR del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.

- ✓ Según el R.N.E.; para las comunidades sin sistema de alcantarillado, la determinación de las características debe efectuarse calculando la masa de los parámetros más importantes, a partir de los aportes per cápita según se indica en el siguiente cuadro :

TABLA N°4.2. APORTES PERCAPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PARAMETROS	
. DBO 5días, 20°C, g/(hab.d)	50
. Sólidos en suspensión, g/(hab.d)	90
. NH3 – N como N, g/(hab.d)	8
. N Kjeldahl total como N, g/(hab.d)	12
. Fósforo total, g/(hab.d)	3
. Coliformes fecales N° de bacterias / (hab.d)	2x10 ¹¹
. Salmonella Sp N° de bacterias /(hab.d)	1x10 ⁸
. Nemátodos intes. N° de huevos /(hab.d)	4x10 ⁵

Figura N° 4 – 03
VISTA EN CORTE DEL PTAR 02

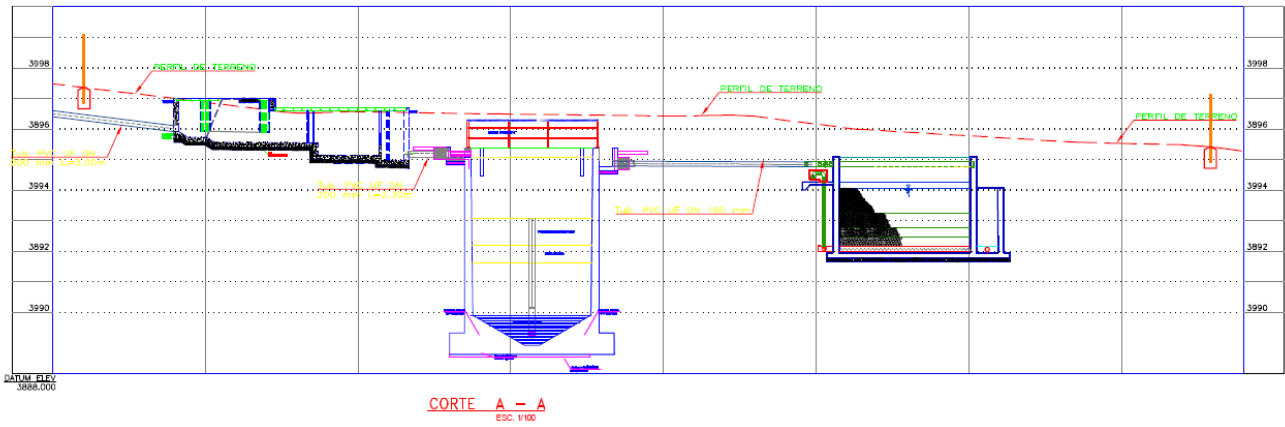
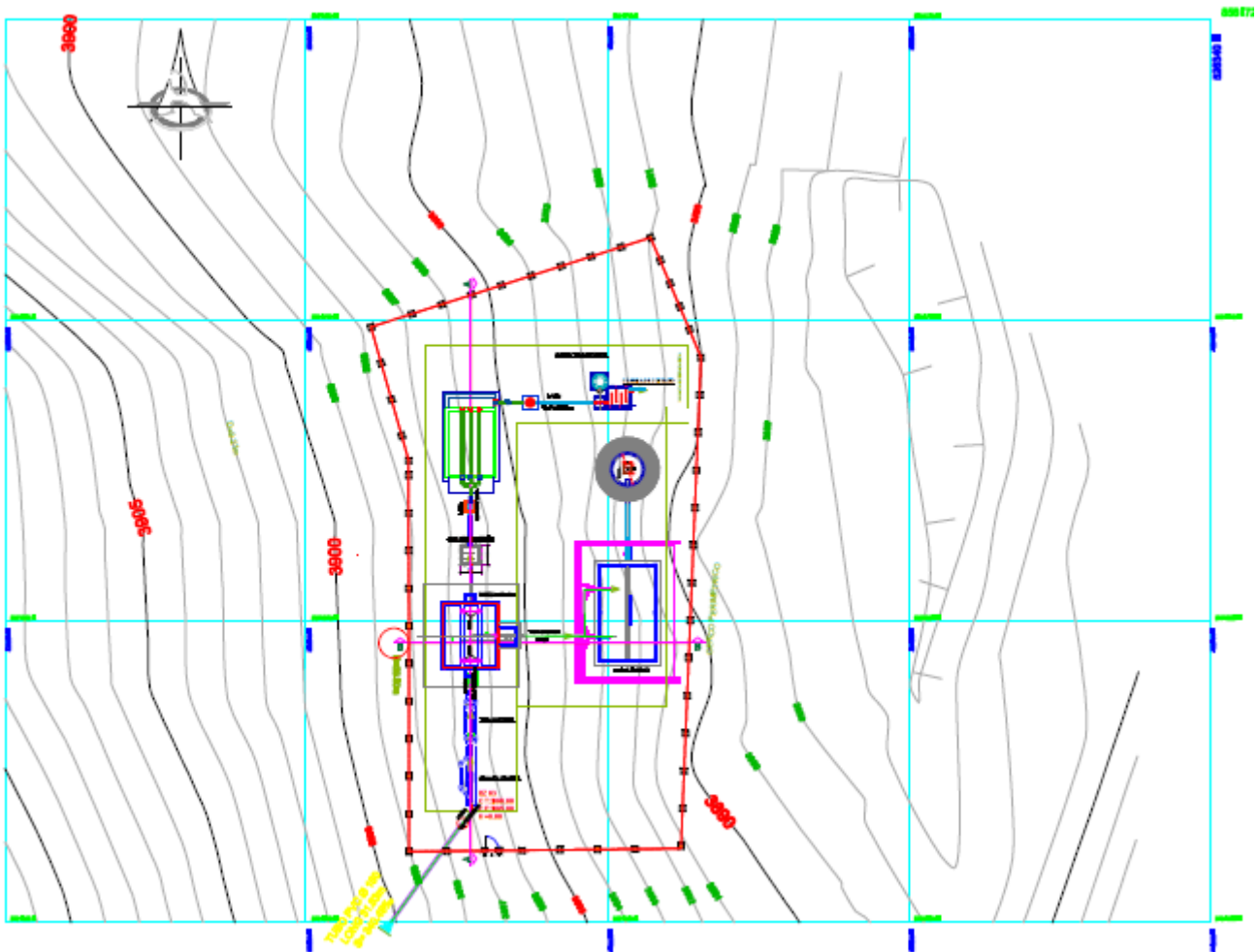


Figura N° 4 – 04
VISTA EN PLANTA DEL PTAR 02



4.3. - La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al recalcular la demanda Poblacional.

La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al recalcular la demanda poblacional del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.

TABLA N° 4.3. CALCULOS DE RED DE ALCANTARILLADO

<u>MEMORIA DE CALCULO – DISEÑO HIDRAULICO RED DE ALCANTARILLADO</u>	
<u>DATOS:</u>	
A. POBLACION ACTUAL	970
B. TASA DE CRECIMIENTO (r%)	2.63%
C. PERIODO DE DISEÑO (años)	20 años
D. POBLACION FLOTANTE	0
E. POBLACION FUTURO DE DISEÑO	1480 hab
K2 = 1.8 – 2.5	2.5
Dotación	120 lts/hab/dia
Qmh	8.45 lt/seg
Q aguas residuales = 80% Qmh =	6.76 lt/seg
Caudal de infiltración (m3/seg)	
* Longitud total de la red (km)	12.494 km
* Numero de buzones de la red	177 unidades
* Qif = 20000 lt/km-día x longitud de la red + 380 lt/buzón-día x #buzones	0.00367 lt/seg
Qu= Q aguas resid / (Long Colector + Interceptor) + Q infiltración =	0.0042 lt/s/m
Coeficiente de rugosidad manning =	0.0130 para tubería PVC
Colectoras	$Y \leq 0.5 D$
Interceptoras	$Y \leq (2/3) D$
Emisoras	$Y \leq (3/4) D$
Caudal mínimo	1.5 lt/s
Velocidad mínima	0.6 m/s
Velocidad máxima	5.0 m/s
Long. Colectores =	12494.26 m

4.4. Contrastación de la Hipótesis

4.4.1. Contrastación de la Hipótesis General

Con respecto, a la prueba de hipótesis general se utilizó el estadígrafo r de Pearson, que se detalla a continuación:

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad \dots (4.1)$$

Dónde: r : Coeficiente de correlación entre "X" y "Y"
 S_x : Desviación típica de "X"
 S_y : Desviación típica de "Y"
 $S_{x,y}$: Covarianza entre "X" y "Y"

TABLA N°4.4.
Correlaciones

		VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	VARIABLE 2 IMPACTO AMBIENTAL
VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	Correlación de Pearson	1	,679**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
VARIABLE 2 IMPACTO AMBIENTAL	Correlación de Pearson	,679**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

r de Pearson = 0,679

Ahora bien, teniendo como referencia a Hernández, et al. (2006, p.453) se tiene la siguiente equiparación:

Y puesto que la r de Pearson es 0,679, éste resultado se ubica como correlación positiva muy fuerte.

a) Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis nula: H_0 : La Inadecuada Disposición de Aguas Residuales

NO produce efectos negativos en el Impacto Ambiental del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

Hipótesis alterna: H1: La Inadecuada Disposición de Aguas Residuales produce efectos negativos en el Impacto Ambiental del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

b) Nivel de significancia o riesgo

$\alpha=0,05$.

$gl = N - 2 = 40 - 2 = 38$

Valor crítico = 1,96

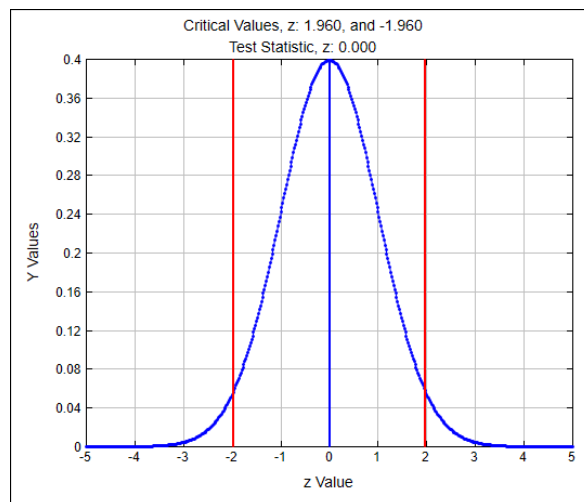


Figura N° 4 – 05
Nivel de significancia

c) Calculo del estadístico de prueba

$$N = 40$$

$$r = 0.679$$

$$x = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \dots (4.2.)$$

$$t = 5.70$$

d) Decisión estadística:

Siendo t_c mayor que t teórica ($5.70 > 1,96$), en efecto, se rechaza la

hipótesis nula (Ho) y se admite la hipótesis alterna (Hi).

e) Conclusión estadística:

Se concluye que existe una correlación positiva media y significativa entre DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES e IMPACTO AMBIENTAL

4.4.2. Contrastación de las hipótesis específicas

Hipótesis específica N° 01:

TABLA N°4.5.
Correlaciones

		VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	RECIRCULA CION DE AGUA
VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	Correlación de Pearson	1	,417**
	Sig. (bilateral)		,007
	N	40	40
RECIRCULACION DE AGUA	Correlación de Pearson	,417**	1
	Sig. (bilateral)	,007	
	N	40	40

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

r de Pearson = 0,417

Ahora bien, teniendo como referencia a Hernández, et al. (2006, p.453) se tiene la siguiente equivalencia:

Y puesto que la r de Pearson es **0,417**, éste resultado se ubica como correlación positiva muy fuerte.

a) Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis nula: Ho: El Agua Residual si cumple con los parámetros para la Recirculación de Agua en el Uso de Riego del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

Hipótesis alterna: H1: El Agua Residual no cumple con los parámetros para la Recirculación de Agua en el Uso de Riego del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

b) Nivel de significancia o riesgo

$\alpha=0,05$.

$gl = N - 2 = 40 - 2 = 38$

Valor crítico = 1,96

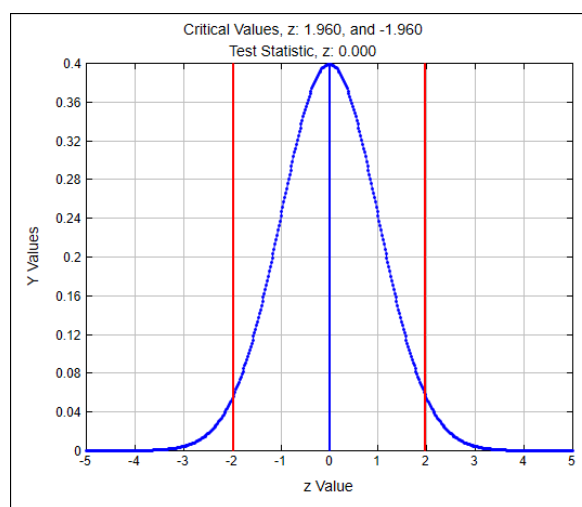


Figura N° 4 – 06
Nivel de significancia

c) Calculo del estadístico de prueba

$N = 40$

$r = 0.417$

$$x = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \dots (4.2.)$$

$t = 2.83$

d) Decisión estadística:

Siendo t_c mayor que t teórica ($2.83 > 1,96$), en efecto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se admite la hipótesis alterna (H_1).

e) Conclusión estadística:

Se concluye que existe una correlación positiva media y significativa entre DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES e IMPACTO AMBIENTAL.

Hipótesis específica N° 02:

**TABLA N°4.6.
Correlaciones**

		VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	DISPOSICION EN RELLENOS
VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	Correlación de Pearson	1	,472**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	40	40
REDISEÑO PTAR	Correlación de Pearson	,472**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	40	40

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

$$r \text{ de Pearson} = 0,472$$

Ahora bien, teniendo como referencia a Hernández, et al. (2006, p.453) se tiene la siguiente equivalencia:

Siendo la r de Pearson es 0,472, éste resultado se ubica como correlación positiva muy fuerte.

a) Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis nula: H_0 : La calidad de la disposición final de Aguas Residuales se optimiza al rediseñar el PTAR del Centro Poblado Castillapata, Distrito de Yauli – Huancavelica.

Hipótesis alterna: H_1 : La calidad de la disposición final de Aguas Residuales se mantiene al rediseñar el PTAR del Centro Poblado Castillapata, Distrito de Yauli – Huancavelica.

b) Nivel de significancia o riesgo

$\alpha=0,05$.

$gl = N - 2 = 40 - 2 = 38$

Valor crítico = 1,96

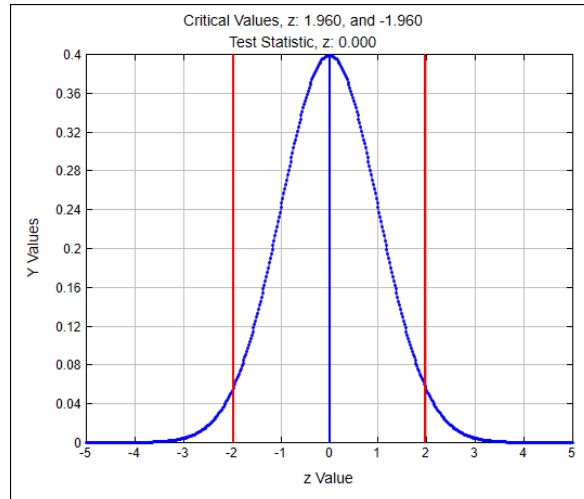


Figura N° 4 – 07
Nivel de significancia

c) Cálculo del estadístico de prueba

$N = 40$

$r = 0.472$

$$x = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \dots (4.2.)$$

$t = 3.30$

d) Decisión estadística:

Siendo t_c mayor que t teórica ($3.30 > 1,96$), en efecto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se admite la hipótesis alterna (H_i).

e) Conclusión estadística:

Se concluye que existe una correlación positiva media y significativa entre DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES e IMPACTO AMBIENTAL.

Hipótesis específica N° 03:

TABLA N°4.7.
Correlaciones

		VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	SALUD PUBLICA
VARIABLE 1 DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES	Correlación de Pearson	1	,552**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
RECALCULO CAUDAL	Correlación de Pearson	,552**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

r de Pearson = 0,552

Ahora bien, teniendo como referencia a Hernández, et al. (2006, p.453) se tiene la siguiente equivalencia:

Siendo la r de Pearson es 0,552, éste resultado se ubica como correlación positiva muy fuerte.

a) Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis nula: Ho: La calidad de la disposición final de Aguas Residuales se optimiza al recalcular la demanda poblacional del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

Hipótesis alterna: H1: La calidad de la disposición final de Aguas Residuales se mantiene al recalcular la demanda poblacional del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

b) Nivel de significancia o riesgo

$\alpha=0,05$.

$gl = N - 2 = 40 - 2 = 38$

Valor crítico = 1,96

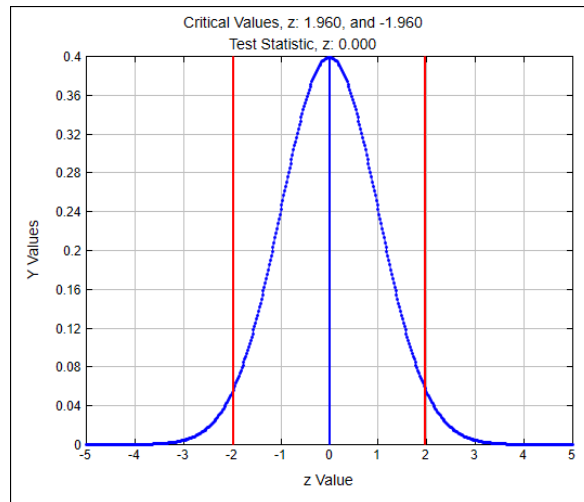


Figura N° 4 – 08
Nivel de significancia

c) Calculo del estadístico de prueba

$$N = 40$$

$$r = 0.552$$

$$x = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \dots (4.2.)$$

$$t = 4.08$$

d) Decisión estadística:

Siendo t_c mayor que t teórica ($4.08 > 1,96$), en efecto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_i).

e) Conclusión estadística:

Se concluye que existe una correlación positiva media y significativa entre DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES e IMPACTO AMBIENTAL.

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

La interpretación de los resultados obtenidos de la investigación realizada se basa en la aplicación de cuestionarios y el Monitoreo Ambiental de la Disposición de Aguas Residuales y e Impacto Ambiental del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.

Iniciemos contrastando la dificultad o el problema que se presentan en el Medio Ambiente por la Inadecuada Disposición de Aguas Residuales de nuestra muestra en estudio con los problemas o dificultades que se han investigado en otros contextos, para encontrar si es que existen semejanzas o diferencias.

5.1. El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua.

- En función a los resultados del Estudio de Agua Residual en el Laboratorio se demuestra que no cumple con los Parámetros establecidos en LMP (Límites Máximos Permisibles) y ECA (Estándares de Calidad Ambiental)

Cloruros: se consideran como indicador indirecto de contaminación fecal, ya que el hombre elimina unos 6 gr de cloruros al día aproximadamente en las excretas . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985). Según el ECA nos da como límite 3,0 mg/L y según el estudio nos da como resultado 15,8 mg/L.

Olor: El agua residual urbana no debe presentar olores desagradables. Para ello es necesario que llegue a la planta de

tratamiento en condiciones no sépticas, y en la Visita de Campo se percibió los olores desagradables . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985)

Bacterias: Las bacterias son microorganismos unicelulares que se multiplican por escisión celular, es decir, dividiéndose en dos partes. Cuando se miran al microscopio se observa que tienen distintas formas, entre las cuales la de palito es la más frecuente (bacilos) . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985); Según el ECA la presencia de Coliformes Fecales y Escherichia Coli son 2000 NMP/100ml respectivamente y según el estudio nos da como resultado 5400×10^3 NMP/100ml y 17000 NMP/100ml respectivamente. Mostrando claramente datos superiores al límite permisible.

La contaminación de un cuerpo receptor ocurre cuando la descarga de residuos deteriora la calidad del recurso, medida en términos de algunos de los parámetros señalados anteriormente, afectando alguno de los usos. Los contaminantes que causan problemas son los **microorganismos patógenos, la materia orgánica, sólidos suspendidos, nutrientes, sustancias tóxicas, color, espuma, aceites y grasas, temperatura y materiales radiactivos** . (M. Espigares García, J. A. Perez Lopez, 1985).

5.2. La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al rediseñar el PTAR.

- En función al rediseño del PTAR se muestra que los resultados muestran similar dimensión a la existente adjuntada en anexos (planos), por lo que se concluye a tomar en consideración la

fiscalización ambiental ya normada y también las acciones de operación y mantenimiento considerando personal en planta.

5.3. La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al recalcular la demanda poblacional.

- En función al recalcule de la demanda poblacional muestra la misma Población y demanda respectiva, por lo que se concluye a tomar en consideración la fiscalización ambiental ya normada y también las acciones de operación y mantenimiento considerando personal en planta.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el agua residual no cumple con los parámetros para el reúso de agua en riego debido a fallas en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, siendo las causas más comunes la falta de repuestos, la carencia de operadores, técnicos y obreros capacitados.
2. Se concluye que el rediseño de la planta de tratamiento cumple con los parámetros en el RNE, por lo que se sugiere tener en consideración la fiscalización ambiental ya normada y también las acciones de operación y mantenimiento considerando personal en planta.
3. Se concluye que el recalcule de la demanda, que no existe sobrecarga de aguas residuales en la infraestructura, siendo esta suficiente, por lo que se sugiere tener en consideración la fiscalización ambiental ya normada y también las acciones de operación y mantenimiento considerando personal en planta.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el fortalecimiento institucional en materia de capacitación técnica y manejo de los servicios públicos, presupuestos adecuados de operación, para reusar el riego agrícola, ya que es una de las mejoras formas de conservar y reciclar el agua.
2. Se sugiere considerar las acciones adecuadas en Operación y Mantenimiento:
 - Limpieza diaria de la cámara de rejillas, ya que constantemente separa los sólidos gruesos de los líquidos.
 - Limpieza e impermeabilización del tanque Imhoff después de una evaluación estructural.
 - Limpieza y desinfección del tanque de lecho de secado después de una evaluación estructural.
 - Limpieza y desinfección del tanque de filtro biológico después de una evaluación estructural.
3. Se sugiere realizar inspecciones visuales periódicas para descartar la existencia de sobrecarga de aguas residuales en la PTAR debido al crecimiento poblacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acuña, f. (2015). *repositorio.uchile.cl*.
2. Ambiente, M. d. (s.f.). *Guía de Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual*.
3. *Apueban Estandares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones complementarias*. (s.f.).
4. bosstech. (mayo de 2018). <https://bosstech.pe/blog/tratamiento-de-aguas-residuales-y-su-impacto-ambiental/>.
5. Definición ABC, T. D. (2017). *www.definicionabc.com*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/impacto-ambiental.php>.
6. Díaz, M., Rangel, M., Rubio, W, Armendáriz. (2010). Aplicación de lodos de procesos de potabilización como mitigantes de la sodicidad en suelos agrícolas. *Revista Ingeniería 14(2): México, Universidad Autónoma de Yucatán., 87-97*.
7. Espinoza Paz, E. (2010). *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en San Juan de Miraflores*.
8. Fernandez Acuna, S. I. (2015). *TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN CHILE*.
9. Filho, L. (1987).
10. FISCALIZACIÓN, O. D. (2014). *FISCALIZACIÓN AMBIENTAL EN AGUAS RESIDUALES*.
11. Frers, C. (setiembre de 2008). *www.ecoportal.net*.
12. Ho, L. E. (s.f.). *Conceptos Basicos de la Contaminación del Agua y Parametros de Medición*.
13. *investigacion correlacional*. (s.f.). Obtenido de <https://sites.google.com/site/ciefim/investigaci%C3%B3n%20correlacional>.
14. Ley, G. d. (2005). *Ministerio del Ambiente*. Lima.
15. lodo, I. a. (diciembre de 2017). *es.wikibooks.org*.
16. M. Espigares García, J. A. Perez Lopez. (1985). *Aguas Residuales Urbanas*. Obtenido de docplayer.es.
17. Mendez Melgarejo, Fortunato; Feliciano Muñoz, Osiris. (2010). *Propuesta de un Modelo Socio Economico de DEcision de USo de Aguas Residuales Tratadas en Sustitucion de Agua Limpia para Areas Verdes*.

18. MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (2006). *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. LIMA .
19. Oseda. (2008). Metodología de la investigación.
20. Peruano, E. (s.f.). *Apueban Estandares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo*.
21. Sierra. (1995). Metodología de la Investigación.
22. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL. (s.f.). CAPITULO 4 - ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL. En *PLANTA DE TRATAMIENTO SAN FELIPE*.
23. Wikipedia, L. E. (2018). *es.wikipedia.org*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

LA DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL CENTRO POBLADO CASTILLAPATA, DISTRITO DE YAULI – HUANCVELICA

<p>Problema general: ¿Qué efectos produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica?</p>	<p>Objetivo general: Evaluar los efectos que produce la disposición de aguas residuales en el impacto ambiental del centro poblado Castillapata, distrito de Yauli – Huancavelica.</p>	<p>Hipótesis general: La disposición de Aguas Residuales produce efectos negativos en el Impacto Ambiental del Centro Poblado Castillapata, Distrito De Yauli – Huancavelica.</p>	<p>Variable Independiente: Disposición de Aguas Residuales Dimensiones: 1. Recirculación de Agua 2. Diseño del PTAR 3. Incremento de la demanda poblacional</p>	<p>Tipo: aplicada. Nivel: Descriptivo – explicativo Diseño: no experimental</p>
<p>Problemas específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿El agua residual cumple con los parámetros para la recirculación de agua en uso de riego? ¿El rediseño del PTAR optimiza la calidad de la disposición final de aguas residuales? ¿El recalcule de la demanda poblacional optimiza la calidad de la disposición final de aguas residuales? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinar los parámetros para la recirculación de agua en el uso de riego. Analizar el rediseño de la PTAR para optimizar la calidad de la disposición final de aguas residuales. Calcular la nueva demanda poblacional para optimizar la calidad de la disposición final de aguas residuales. 	<p>Hipótesis específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> El agua residual no cumple con los parámetros para la recirculación de agua en el uso de riego. La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al rediseñar la PTAR. La calidad de la disposición final de aguas residuales se optimiza al calcular la nueva demanda poblacional. 	<p>Variable dependiente: Impacto Ambiental Dimensiones: - Agua - Ecosistema - Salud Publica</p>	<div style="text-align: center;"> <pre> graph TD M --> O1 M --> O2 O1 --> r O2 --> r </pre> </div> <p>Cuando: M= Muestra O1, Correlación de la Variable 1 O2, Correlación de la Variable 2 r=Relación entre las dos variables</p> <p>Población y muestra: Población: En el caso de nuestra investigación, la población estará conformada por los 60 metros cúbicos del tanque cisterna de aguas residuales tratadas. Muestra: La muestra estuvo conformado por 6 litros de agua residual tratada seleccionada en forma intencional por el investigador.</p> <p>Técnicas e instrumentos: Observación: Ficha de observación directa e indirecta. Fichaje: fichas de Resumen, párrafo y comentario. Encuesta: Cuestionario de encuesta. Técnicas de procesamiento de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Medidas de tendencias central. Medidas de dispersión. Medidas de forma. Medidas de regresión y correlación. <p>Prueba de hipótesis: r de Pearson, Prueba t, Prueba de Alfab de Cronbach</p>

ANEXOS

LEY N° 28611.- LEY GENERAL DEL AMBIENTE

Artículo 31°.- Del Estándar de Calidad Ambiental.

Artículo 121°.- Del vertimiento de aguas residuales.

Artículo 122°.- Del tratamiento de residuos líquidos.

LEY N° 29338.- LEY DE RECURSOS HÍDRICOS

Artículo 15°.- Funciones de la Autoridad Nacional. (...)

Artículo 76°.- Vigilancia y fiscalización del agua.

Artículo 79°.- Vertimiento de agua residual.

Artículo 80°.- Autorización de vertimiento.

Artículo 81°.- Evaluación de impacto ambiental.

Artículo 82°.- Reutilización de agua residual.

Artículo 83°.- Prohibición de vertimiento de algunas sustancias.

Artículo 84°.- Régimen de incentivos.

Artículo 85°.- Certificación de aprovechamiento eficiente.

REGLAMENTO DE LA LEY N° 29338 – LEY DE RECURSOS HÍDRICOS, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 001-2010-AG

Artículo 131°.- Aguas residuales y vertimientos.

Artículo 132°.- Aguas residuales domésticas y municipales.

Artículo 133°.- Condiciones para autorizar el vertimiento de aguas residuales tratadas.

Artículo 134°.- Contenido del instrumento ambiental.

Artículo 135°.- Prohibición de efectuar vertimientos sin previa autorización.

Artículo 137°.- Otorgamiento de autorizaciones de vertimientos de aguas

residuales tratadas.

Artículo 138°.- Opinión técnica de la autoridad ambiental sectorial.

Artículo 140°.- Plazo de autorización de vertimientos de aguas residuales tratadas.

Artículo 142°.- Extinción de las autorizaciones de vertimiento.

Artículo 143°.- Caducidad de las autorizaciones de vertimiento.

Artículo 144°.- Causales de revocatoria de las autorizaciones de vertimiento.

Artículo 145°.- Control de vertimientos autorizados.

Artículo 146°.- Vertimientos en sistemas de drenaje urbano o alcantarillado.

Artículo 147°.- Reúso de agua residual.

Artículo 148°.- Autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas.

Artículo 151°.- Plazo de vigencia de las autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas.

Artículo 152°.- Del control del reúso de las aguas residuales tratadas.

TEXTO ÚNICO ORDENADO DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE
SERVICIOS DE SANEAMIENTO – LEY N° 26338,
APROBADO POR DECRETOS SUPREMO N° 023-2005-VIVIENDA

Artículo 4°.- Definiciones.

Artículo 5°.- Corresponde a la Municipalidad Provincial, en cumplimiento de lo establecido en la Ley General:

Artículo 6°.- Las municipalidades provinciales prestarán los servicios de saneamiento a través de EPS municipales, privadas o mixtas, las que serán constituidas con el exclusivo propósito de prestar tales servicios, debiendo éstas poseer patrimonio propio, gozar de autonomía funcional y administrativa, así como cumplir con los requisitos establecidos en el presente reglamento.

Artículo 7°.- Las municipalidades provinciales y el gobierno nacional según corresponda, otorgan el derecho de explotación a las EPS

Artículo 8°.- Dos o más municipalidades provinciales podrán otorgar el derecho de explotación de los servicios de saneamiento de su jurisdicción a la misma EPS, para lo cual suscribirán el contrato de explotación o de concesión, según corresponda, con la referida EPS, en los casos y condiciones establecidos en el presente reglamento.

Artículo 9°.- Cuando una municipalidad provincial desee otorgar el derecho de explotación a una EPS, fuera de su ámbito de responsabilidad, la EPS deberá contar con la autorización previa de su Junta General de Accionistas o Junta General, según corresponda, para la celebración del respectivo contrato de explotación.

Artículo 11°.- Corresponde al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, como Ente Rector del Estado en los asuntos referentes al Sector Saneamiento, en concordancia con su Ley de Organización y Funciones:

Artículo 12-A.- Corresponde a los Gobiernos Regionales apoyar técnica y financieramente a las Municipalidades en la prestación de los servicios de saneamiento, de acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales, Ley N° 27867.

Artículo 13°.- Las funciones y atribuciones asignadas a los organismos del Sector Saneamiento serán ejercidas sin perjuicio de aquellas que competen a otros sectores u organismos públicos

Artículo 17°.- Los niveles de calidad de los servicios en la EPS serán establecidos por la SUNASS, por lo menos para los siguientes aspectos de la prestación del servicio:

Artículo 19°.- Las EPS están obligadas a ejercer permanentemente el control de calidad de los servicios que prestan, de acuerdo a las normas respectivas, sin perjuicio de la acción fiscalizadora de la SUNASS.

Artículo 24°.- De acuerdo a lo establecido en los artículos 5 y 7 de la Ley General, la municipalidad provincial es responsable por el acceso y la prestación de los servicios de saneamiento en todo su ámbito.

Artículo 55°.- La EPS, de acuerdo con la Ley General y el presente reglamento tendrá las siguientes funciones:

Artículo 139°.- Las Municipalidades Provinciales o el Gobierno Nacional, según corresponda, podrán otorgar en concesión u otras modalidades contractuales al sector privado la prestación de uno o más servicios de saneamiento, total o parcialmente, en el área de su jurisdicción.

Artículo 169°.- Corresponde a las municipalidades distritales en el ámbito rural y de pequeñas ciudades, y de modo supletorio a las municipalidades provinciales:

Artículo 183°.- En caso que un centro poblado cuente con una población de dos mil uno (2,001) a quince mil (15,000) habitantes, la municipalidad deberá constituir, como mínimo, una unidad de gestión para la prestación de los servicios de saneamiento dentro del ámbito de su responsabilidad.

Las cuotas por la prestación de los servicios de saneamiento que brinden las municipalidades a través de unidades de gestión deberán cubrir por lo menos los costos de administración, operación y mantenimiento, así como la reposición de equipos y la rehabilitación de la infraestructura.

Los ingresos y egresos provenientes de la prestación de los servicios de saneamiento deben ser administrados con contabilidad independiente y sólo

podrán ser destinados a la prestación de dichos servicios.

Artículo 183-A.- En caso que los servicios de saneamiento en un distrito sean prestados por organizaciones comunales u operadores especializados, la Municipalidad Distrital y de modo supletorio la Municipalidad Provincial deberán conformar un área técnica encargada de supervisar, fiscalizar y brindar asistencia técnica a dichos prestadores de servicios.

LEY N° 27972 - LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES

Artículo 80°.- Saneamiento, Salubridad y Salud.

DECRETO SUPREMO N° 003-2010-MINAM - DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES

Artículo 1°.- Aprobación de Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Agua Residuales Domésticas o Municipales (PTAR).

Artículo 2°.- Definiciones Para la aplicación del presente Decreto Supremo se utilizarán los siguientes términos:

Artículo 3°.- Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles de Efluentes de PTAR

Artículo 4°.- Programa de Monitoreo

Artículo 5°.- Resultados de monitoreo

Artículo 6°.- Fiscalización y Sanción

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 006-2010-

AG

Artículo 6°.- Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 274-2010-ANA QUE DICTA MEDIDAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN DE VERTIMIENTOS Y REÚSO DE AGUA RESIDUAL - PAVER

Artículo 1°.- Finalidad del Programa de Adecuación de Vertimientos y Reúso de Agua Residual - PAVER.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 269-2009-VIVIENDA QUE APRUEBA LOS LINEAMIENTOS PARA LA REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO EN LOS CENTROS POBLADOS DE PEQUEÑAS CIUDADES

Artículo 4°.- De las funciones para la prestación de los servicios de saneamiento.

Artículo 5°.- De la conformación del Área Técnica para la prestación de los Servicios de Saneamiento.

Artículo 8°.- De las funciones de las Municipalidades Distritales, y de modo supletorio de las Municipalidades Provinciales.

Artículo 9°.- De la participación de la Sociedad Civil.

Artículo 10°.- De los roles y competencias del Ente Rector.

REGLAMENTO GENERAL DE LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 017- 001-PCM (...)

Artículo 14°.- Objetivo General de la SUNASS. La SUNASS tiene por objetivo general normar regular, supervisar y fiscalizar, dentro del ámbito de su competencia, la PRESTACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y del USUARIO.

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO,
APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 002-2002-VIVIENDA

Artículo 33°.- Oficina del Medio Ambiente

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE
SALUD - ANEXO, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 023-2005-SA

Artículo 50°.- Dirección de Ecología y Protección del Ambiente

Artículo 51°.- Dirección de Saneamiento Básico La Dirección de Saneamiento

Básico está a cargo de las siguientes funciones generales:



TOMA DE MUESTRAS



MUESTRAS

Resultado del Monitoreo

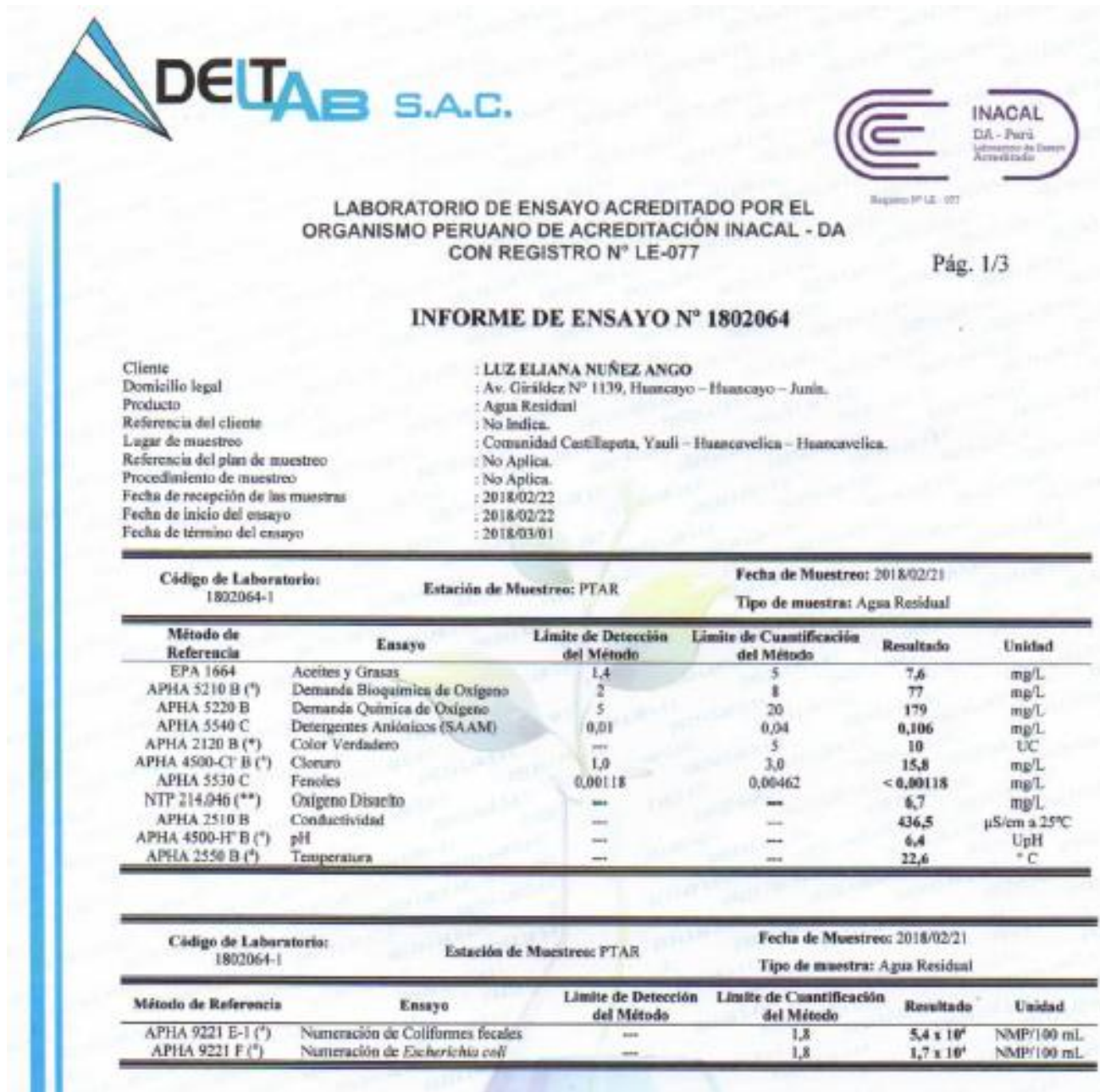


Figura N° 4 – 09
Informe de Ensayo Pag.1/4

INFORME DE ENSAYO Nº 1802064

Código de Laboratorio: 1802064-1	CUANTITATIVO						RESULTADO (Org/L)
	ORGANISMOS (Género y especie)	ESTADIO		Cuento			
		Quiste	Ooquiste	Quiste	Ooquiste		
Descripción del Cliente: PTAR	Protozoarios (*)	<i>Entamoeba coli</i>	-	-	0	0	0
		<i>Enolimax nana</i>	-	-	0	0	0
		<i>Blasotrypanis hominis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Entamoeba histolítica</i>	-	-	0	0	0
		<i>Giardia duodenalis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Balantidium coli</i>	-	-	0	0	0
		<i>Cryptosporidium sp.</i>	-	-	0	0	0
		<i>Trichomonas hominis</i>	-	-	0	0	0
SUB TOTAL							0
Fecha de Muestra: 2018/02/21	ORGANISMOS (Género y especie)	ESTADIO		Cuento		RESULTADO (Org/L) ó (Huevos /L)	
		Larva	Huevo	Larva	Huevo		
Tipo de Muestra: Agua Residual	Helminths (*)	<i>Ascaris lumbricoides</i>	-	-	0	0	0
		<i>Strongyloides stercoralis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Trichouris trichiura</i>	-	-	0	0	0
		<i>Taenia sp.</i>	-	-	0	0	0
		<i>Hymenolepis nana</i>	-	-	0	0	0
		<i>Fasciola hepatica</i>	-	-	0	0	0
SUB TOTAL							0
TOTAL							0

Ensayo: Descripción del Método de Referencia:

Aceites y Grases:	EPA Method 1664, Revisión B (EPA-821-R-10-001) 2010 N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Demanda Bioquímica de Oxígeno:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part. 5210 B, 22nd Ed. 2012. 5-Day BOD Test.
Demanda Química de Oxígeno:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 5220 B, 23rd Ed. 2017. Open Reflux Method.
Detergentes Aniónicos (SAAM):	SMEWW - APHA - AWWA - WEF 5540-C, 23rd Edition. 2017. Anionic Surfactants as MBAS.
Color Verdadero:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 2120 B 23rd Ed. 2017. Visual Comparison Method
Cloruro:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 23rd Ed. 2017. Chloride: Argentometric Method.
Fenoles:	SMEWW - APHA - AWWA - WEF Part 5530C 23rd Ed 2017. Chloroform Extraction Method
Oxígeno Disuelto:	NTP 214.046 Calidad de Agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia.
Conductividad:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
pH:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method
Temperatura:	SMEWW - APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, (Excepto parte 2), 23rd Ed. 2017. Laboratory and Field Methods.
Numeración de Coliformes Fecales (NMP):	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
Numeración de Escherichia coli:	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 23rd Edition 2017 Part 9221 G.2 - Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
Determinación de Protozoarios y Helminths patógenos:	Método de Baillenger modificado. Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio. Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura. Rachel M. Ayres y D. Duncan Mara. OMS. Ginebra.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
 Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 1802064

Notas:

- Condición y estado de la muestra ensayada: Las muestras llegaron refrigeradas y preservadas.
- Las muestras llegaron en frascos de polietileno y vidrio ámbar.
- Las muestras se mantendrán por un periodo de 10 días luego entregado el informe de ensayo a excepción de las muestras perecibles.
- Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido con la Declaración "Suplemento al informe de Ensayo"
- Estos resultados no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Resultados por debajo del límite de cuantificación del método son referenciales.
- (**): Los Métodos indicados no han sido acreditado por el INACAL-DA, para la matriz en mención.
- (*): Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.
- (*) El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación otorgada por INACAL-DA, debido a que la muestra no es idónea para el ensayo.
- El informe de control de calidad le será proporcionado a su solicitud.
- La toma de muestras no ha sido acreditado por el INACAL-DA.



DELTA LAB S.A.C.
JESSICA ANDREA WU KOHATSU
JEFE DE LAB DE MICROBIOLOGIA Y MICROLOGIA



DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
SUB GERENTE DE LA CALIDAD
CIP N° 209612



DELTA LAB S.A.C.
WILDER G. PIZARRO
JEFE DE LABORATORIO DE PESQU. QUIMICA

Lima, 01 de Marzo del 2018.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Teléfono: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

ANEXO DEL INFORME DE ENSAYO N° 1802064

Cliente : LUZ ELIANA NUÑEZ ANGO
 Domicilio legal : Av. Giráldez N° 1139, Huancayo – Huancayo – Junín.
 Producto : Agua Residual
 Referencia del cliente : No Indica.
 Lugar de muestreo : Comunidad Castillapata, Yauli – Huancavelica – Huancavelica.
 Referencia del plan de muestreo : No Aplica.
 Procedimiento de muestreo : No Aplica.
 Fecha de recepción de las muestras : 2018/02/22

DATOS DE LA ESTACIÓN DE MUESTREO				
Estación	Hora	COORDENADAS		
		ESTE	NORTE	ALTITUD
PTAR	10:00	03166746	8581688	4013

Nota:

- Fecha de medición: 2018/02/21


DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
 SUB GERENTE DE LA CALIDAD
 C.I.P. N° 209612

Lima, 01 de Marzo del 2018.



Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
 Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

CALCULOS DE RED DE ALCANTARILLADO

BUZON		LONG. TRAMO	CAUDAL		PROF. BUZON	GRAD.	DIAM. Nominal (DN)		Diam. Interior	CAUDAL	VELOC.	RELAC. CAUDAL	RELAC. VELOC.	VELOC. REAL	RELAC. ALTURA	Tirante y (m)	Radio Hidraul	Tensión Trac	Veloc critica	
INICIAL.	FINAL	(ML)	Caudal tramo	Acum.	(M)		S (O/00)	Pulg	(mm)	D m	Q (LT/SEG)	V (M/SEG)	fq=q/Q	fv=v/V	v = V.fv (M/SEG)	fd=y/D	y = fd . D (m)	σ (Pa)	Vc m/s	
					INICIAL	FINAL														
AV. INFANTERIA																				
BS-83	BS-84	61.99	0.26	1.76	1.65	1.65	4.215	8	200	0.1820	16.58	0.637	0.106	0.660	0.420	0.4510	0.082	0.024	1.01	2.94
BS-84	BS-68	50.00	0.21	1.97	1.65	1.65	3.998	8	200	0.1820	16.14	0.620	0.122	0.690	0.428	0.4510	0.082	0.026	1.02	3.04
BS-68	BS-62	78.34	0.33	2.30	1.65	1.65	3.717	8	200	0.1820	15.57	0.598	0.148	0.720	0.431	0.4580	0.083	0.028	1.01	3.13
BS-62	BS-56	46.08	0.19	2.50	1.65	1.65	3.578	8	200	0.1820	15.27	0.587	0.163	0.740	0.434	0.4580	0.083	0.029	1.02	3.20
BS-56	BS-49	73.43	0.31	2.80	1.65	1.65	3.387	8	200	0.1820	14.86	0.571	0.189	0.770	0.440	0.4580	0.083	0.031	1.02	3.30
BS-49	BS-47	63.46	0.27	3.07	1.65	1.65	3.245	8	200	0.1820	14.54	0.559	0.211	0.800	0.447	0.4640	0.084	0.033	1.04	3.39
BS-47	BS-43	50.00	0.21	3.28	1.65	1.65	3.146	8	200	0.1820	14.32	0.550	0.229	0.810	0.446	0.4640	0.084	0.033	1.02	3.42
BS-43	BS-39	61.92	0.26	3.54	1.65	1.65	3.035	8	200	0.1820	14.06	0.540	0.252	0.840	0.454	0.4700	0.086	0.035	1.04	3.52
BS-39	BS-34	50.00	0.21	3.75	1.65	1.65	2.954	8	200	0.1820	13.88	0.533	0.271	0.860	0.458	0.4700	0.086	0.036	1.05	3.58
BS-34	BS-33	43.11	0.18	3.94	1.65	1.65	2.889	8	200	0.1820	13.72	0.527	0.287	0.860	0.453	0.4700	0.086	0.036	1.03	3.58
BS-33	BS-32	50.00	0.21	4.15	1.65	1.65	2.819	8	200	0.1820	13.55	0.521	0.306	0.880	0.458	0.4700	0.086	0.038	1.04	3.64
BS-32	BS-17	76.25	0.32	4.47	1.65	1.65	2.722	8	200	0.1820	13.32	0.512	0.335	0.900	0.460	0.4760	0.087	0.039	1.04	3.71
BS-17	BS-16	59.95	0.25	4.72	1.65	1.65	2.652	8	200	0.1820	13.15	0.505	0.359	0.920	0.465	0.4760	0.087	0.040	1.05	3.77
BS-16	BS-12	75.77	0.32	5.04	1.65	1.65	2.572	8	200	0.1820	12.95	0.497	0.389	0.930	0.463	0.4760	0.087	0.041	1.03	3.80
BS-12	BS-10	57.27	0.24	5.28	1.65	1.65	2.516	8	200	0.1820	12.81	0.492	0.412	0.950	0.467	0.4760	0.087	0.042	1.04	3.86
BS-10	BS-08	80.00	0.34	5.62	1.65	1.65	2.444	8	200	0.1820	12.62	0.485	0.445	0.970	0.470	0.4820	0.088	0.043	1.04	3.92
BS-08	BS-06	64.90	0.27	5.89	1.65	1.65	2.390	8	200	0.1820	12.48	0.479	0.472	0.990	0.475	0.4820	0.088	0.045	1.05	3.98
BS-06	BS-04	65.00	0.27	6.16	1.65	1.65	2.339	8	200	0.1820	12.35	0.474	0.499	1.000	0.474	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.01
RED A PTAR																				
BS-72	BS-80	65.78	0.28	6.44	1.65	1.65	2.292	8	200	0.1820	12.22	0.469	0.527	1.010	0.474	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.04
BS-80	BS-158	80.00	0.34	6.78	1.65	1.65	2.237	8	200	0.1820	12.08	0.464	0.561	1.020	0.473	0.4820	0.088	0.047	1.03	4.07
BS-158	BS-159	42.12	0.18	6.96	1.65	1.65	2.210	8	200	0.1820	12.00	0.461	0.579	1.030	0.475	0.4820	0.088	0.048	1.03	4.10
BS-159	BS-160	37.46	0.16	7.11	1.65	1.65	2.187	8	200	0.1820	11.94	0.459	0.596	1.030	0.472	0.4820	0.088	0.048	1.02	4.10
BS-160	BS-161	80.00	0.34	7.45	1.65	1.65	2.140	8	200	0.1820	11.81	0.454	0.631	1.050	0.476	0.4820	0.088	0.049	1.03	4.16
BS-161	BS-162	80.00	0.34	7.79	1.65	1.65	2.096	8	200	0.1820	11.69	0.449	0.666	1.050	0.471	0.4820	0.088	0.049	1.01	4.16
BS-162	BS-163	80.00	0.34	8.12	1.65	1.65	2.055	8	200	0.1820	11.57	0.445	0.702	1.060	0.471	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.19
BS-163	BS-164	80.00	0.34	8.46	1.65	1.65	2.016	8	200	0.1820	11.46	0.440	0.738	1.070	0.471	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.22
BS-164	BS-165	80.00	0.34	8.80	1.65	1.65	1.979	8	200	0.1820	11.36	0.436	0.775	1.070	0.467	0.4760	0.087	0.050	0.98	4.22

CONTINÚA...

BS-165	BS-166	80.00	0.34	9.14	1.65	1.65	1.945	8	200	0.1820	11.26	0.432	0.811	1.080	0.467	0.4760	0.087	0.051	0.97	4.25
BS-166	BS-167	80.00	0.34	9.47	1.65	1.65	1.912	8	200	0.1820	11.16	0.429	0.849	1.070	0.459	0.4700	0.086	0.050	0.95	4.22
BS-167	BS-168	80.00	0.34	9.81	1.65	1.65	1.881	8	200	0.1820	11.07	0.425	0.886	1.070	0.455	0.4700	0.086	0.050	0.93	4.22
BS-168	BS-169	80.00	0.34	10.15	1.65	1.65	1.851	8	200	0.1820	10.98	0.422	0.924	1.060	0.447	0.4640	0.084	0.050	0.90	4.19
BS-169	BS-170	80.00	0.34	10.48	1.65	1.65	1.823	8	200	0.1820	10.90	0.419	0.962	1.040	0.435	0.4580	0.083	0.048	0.86	4.13
BS-170	BS-171	80.00	0.34	10.82	1.65	1.65	1.796	8	200	0.1820	10.82	0.416	1.000	1.000	0.416	0.4450	0.081	0.046	0.80	4.01
BS-171	BS-172	80.00	0.34	11.16	1.65	1.65	1.770	8	200	0.1820	10.74	0.413	1.039	1.000	0.413	0.4450	0.081	0.046	0.79	4.01
BS-172	BS-173	80.00	0.34	11.49	1.65	1.65	1.746	8	200	0.1820	10.67	0.410	1.077	1.000	0.410	0.4390	0.080	0.046	0.78	4.01
BS-173	PTAR	80.00	0.34	11.83	1.65	1.65	1.722	8	200	0.1820	10.59	0.407	1.117	1.000	0.407	0.4390	0.080	0.046	0.77	4.01
AV. AZAPAMPA																				
BS-78	BS-77	80.00	0.34	12.17	1.65	1.65	1.699	8	200	0.1820	10.53	0.404	1.156	1.000	0.404	0.4390	0.080	0.046	0.76	4.01
BS-77	BS-74	80.00	0.34	12.50	1.65	1.65	1.678	8	200	0.1820	10.46	0.402	1.196	1.000	0.402	0.4390	0.080	0.046	0.75	4.01
BS-74	BS-72	68.70	0.29	12.79	1.65	1.65	1.660	8	200	0.1820	10.40	0.400	1.230	1.000	0.400	0.4330	0.079	0.046	0.74	4.01
BS-72	BS-70	35.68	0.15	12.94	1.65	1.65	1.651	8	200	0.1820	10.37	0.398	1.248	1.000	0.398	0.4330	0.079	0.046	0.74	4.01
BS-70	BS-69	49.29	0.21	13.15	1.65	1.65	1.638	8	200	0.1820	10.33	0.397	1.273	1.000	0.397	0.4330	0.079	0.046	0.73	4.01
BS-69	BS-68	55.00	0.23	13.38	1.65	1.65	1.625	8	200	0.1820	10.29	0.395	1.300	1.000	0.395	0.4330	0.079	0.046	0.73	4.01
BS-68	BS-86	55.00	0.23	13.61	1.65	1.65	1.612	8	200	0.1820	10.25	0.394	1.328	1.000	0.394	0.4330	0.079	0.046	0.72	4.01
BS-86	BS-88	60.00	0.25	13.87	1.65	1.65	1.598	8	200	0.1820	10.21	0.392	1.359	1.000	0.392	0.4330	0.079	0.046	0.71	4.01
BS-88	BS-90	60.00	0.25	14.12	1.65	1.65	1.585	8	200	0.1820	10.16	0.390	1.389	1.000	0.390	0.4330	0.079	0.046	0.71	4.01
BS-90	BS-96	65.31	0.28	14.40	1.65	1.65	1.570	8	200	0.1820	10.12	0.389	1.423	1.000	0.389	0.4260	0.078	0.046	0.70	4.01
BS-96	BS-174	20.41	0.09	14.48	1.65	1.65	1.566	8	200	0.1820	10.10	0.388	1.433	1.000	0.388	0.4260	0.078	0.046	0.70	4.01
BS-174	BS-99	58.73	0.25	14.73	1.65	1.65	1.554	8	200	0.1820	10.06	0.387	1.464	1.000	0.387	0.4260	0.078	0.046	0.69	4.01
BS-99	BS-137	50.00	0.21	14.94	1.65	1.65	1.543	8	200	0.1820	10.03	0.385	1.490	1.000	0.385	0.4260	0.078	0.046	0.69	4.01
BS-137	BS-134	33.90	0.14	15.08	1.65	1.65	1.536	8	200	0.1820	10.01	0.384	1.507	1.000	0.384	0.4260	0.078	0.046	0.69	4.01
BS-134	BS-133	80.00	0.34	15.42	1.65	1.65	1.520	8	200	0.1820	9.96	0.382	1.549	1.000	0.382	0.4260	0.078	0.046	0.68	4.01
BS-133	BS-131	80.00	0.34	15.76	1.65	1.65	1.505	8	200	0.1820	9.90	0.380	1.591	1.000	0.380	0.4260	0.078	0.046	0.67	4.01
BS-131	BS-129	38.56	0.16	15.92	1.65	1.65	1.498	8	200	0.1820	9.88	0.380	1.611	1.000	0.380	0.4200	0.076	0.046	0.67	4.01
BS-129	BS-128	48.95	0.21	16.12	1.65	1.65	1.489	8	200	0.1820	9.85	0.378	1.637	1.000	0.378	0.4200	0.076	0.046	0.66	4.01
AV. AREQUIPA																				
BS-15	BS-19	73.66	0.31	16.43	1.65	1.65	1.476	8	200	0.1820	9.81	0.377	1.676	1.000	0.377	0.4200	0.076	0.046	0.66	4.01
BS-19	BS-30	65.23	0.27	16.71	1.65	1.65	1.464	8	200	0.1820	9.77	0.375	1.710	1.000	0.375	0.4200	0.076	0.046	0.65	4.01
BS-30	BS-29	57.29	0.24	16.95	1.65	1.65	1.454	8	200	0.1820	9.74	0.374	1.741	1.000	0.374	0.4200	0.076	0.046	0.65	4.01
BS-29	BS-37	55.00	0.23	17.18	1.65	1.65	1.445	8	200	0.1820	9.71	0.373	1.770	1.000	0.373	0.4200	0.076	0.046	0.65	4.01
BS-37	BS-40	71.05	0.30	17.48	1.65	1.65	1.433	8	200	0.1820	9.67	0.371	1.809	1.000	0.371	0.4200	0.076	0.046	0.64	4.01
BS-40	BS-93	60.00	0.25	17.73	1.65	1.65	1.424	8	200	0.1820	9.63	0.370	1.841	1.000	0.370	0.4200	0.076	0.046	0.64	4.01
BS-93	BS-94	49.14	0.21	17.94	1.65	1.65	1.416	8	200	0.1820	9.61	0.369	1.868	1.000	0.369	0.4140	0.075	0.046	0.63	4.01
BS-94	BS-95	55.00	0.23	18.17	1.65	1.65	1.407	8	200	0.1820	9.58	0.368	1.897	1.000	0.368	0.4140	0.075	0.046	0.63	4.01
BS-95	BS-96	60.25	0.25	18.43	1.65	1.65	1.398	8	200	0.1820	9.55	0.367	1.930	1.000	0.367	0.4140	0.075	0.046	0.62	4.01

BS-96	BS-97	79.96	0.34	18.76	1.65	1.65	1.386	8	200	0.1820	9.51	0.365	1.974	1.000	0.365	0.4140	0.075	0.046	0.62	4.01
BS-97	BS-145	55.00	0.23	19.00	1.65	1.65	1.378	8	200	0.1820	9.48	0.364	2.004	1.000	0.364	0.4140	0.075	0.046	0.62	4.01
BS-145	BS-144	61.06	0.26	19.25	1.65	1.65	1.370	8	200	0.1820	9.45	0.363	2.037	1.000	0.363	0.4140	0.075	0.046	0.61	4.01
BS-144	BS-143	68.16	0.29	19.54	1.65	1.65	1.360	8	200	0.1820	9.42	0.362	2.075	1.000	0.362	0.4140	0.075	0.046	0.61	4.01
AV. 9 DE DICIEMBRE																				
Bz 126	Bz 125	60.00	0.25	19.79	1.65	1.65	1.352	8	200	0.1820	9.39	0.361	2.108	1.000	0.361	0.4140	0.075	0.046	0.60	4.01
Bz 125	Bz 124	59.50	0.25	0.25	1.65	1.65	10.540	8	200	0.1820	26.21	1.007	0.010	0.340	0.342	0.4010	0.073	0.009	0.93	1.79
Bz 124	Bz 121	65.47	0.28	20.07	1.65	1.65	1.343	8	200	0.1820	9.36	0.359	2.145	1.000	0.359	0.4070	0.074	0.046	0.60	4.01
Bz 121	Bz 100	55.00	0.23	0.48	1.65	1.65	7.749	8	200	0.1820	22.47	0.863	0.021	0.420	0.363	0.4140	0.075	0.012	0.94	2.09
Bz 100	Bz 94	63.05	0.27	20.33	1.65	1.65	1.335	8	200	0.1820	9.33	0.358	2.180	1.000	0.358	0.4070	0.074	0.046	0.60	4.01
Bz 94	Bz 92	55.00	0.23	0.71	1.65	1.65	6.444	8	200	0.1820	20.49	0.787	0.035	0.480	0.378	0.4200	0.076	0.015	0.96	2.31
Bz 92	Bz 48	48.34	0.20	20.54	1.65	1.65	1.329	8	200	0.1820	9.31	0.358	2.207	1.000	0.358	0.4070	0.074	0.046	0.59	4.01
Bz 48	Bz 175	42.22	0.18	0.89	1.65	1.65	5.804	8	200	0.1820	19.45	0.747	0.046	0.520	0.389	0.4260	0.078	0.017	0.97	2.46
Bz 175	Bz 49	52.15	0.22	20.76	1.65	1.65	1.322	8	200	0.1820	9.28	0.357	2.236	1.000	0.357	0.4070	0.074	0.046	0.59	4.01
Bz 49	Bz 50	60.00	0.25	1.14	1.65	1.65	5.162	8	200	0.1820	18.34	0.705	0.062	0.570	0.402	0.4390	0.080	0.020	0.99	2.63
Bz 50	Bz 53	64.51	0.27	21.03	1.65	1.65	1.314	8	200	0.1820	9.26	0.356	2.272	1.000	0.356	0.4070	0.074	0.046	0.59	4.01
IR. MIRAFLORES																				
Bz 52	Bz 51	57.27	0.24	1.39	1.65	1.65	4.718	8	200	0.1820	17.54	0.674	0.079	0.610	0.411	0.4450	0.081	0.022	1.00	2.77
Bz 51	Bz 45	39.48	0.17	21.19	1.65	1.65	1.309	8	200	0.1820	9.24	0.355	2.294	1.000	0.355	0.4070	0.074	0.046	0.58	4.01
Bz 45	Bz 44	44.46	0.19	0.19	1.65	1.65	12.087	8	200	0.1820	28.07	1.078	0.007	0.300	0.323	0.3870	0.070	0.007	0.89	1.63
Bz 44	Bz 43	40.00	0.17	1.55	1.65	1.65	4.471	8	200	0.1820	17.07	0.656	0.091	0.640	0.420	0.4450	0.081	0.023	1.02	2.87
Bz 43	Bz 42	69.41	0.29	21.49	1.65	1.65	1.301	8	200	0.1820	9.21	0.354	2.333	1.000	0.354	0.4070	0.074	0.046	0.58	4.01
Bz 42	Bz 41	48.67	0.20	0.39	1.65	1.65	8.539	8	200	0.1820	23.59	0.906	0.017	0.390	0.353	0.4070	0.074	0.011	0.93	1.98
Bz 41	Bz 40	45.00	0.19	1.74	1.65	1.65	4.235	8	200	0.1820	16.62	0.638	0.105	0.660	0.421	0.4510	0.082	0.024	1.01	2.94
Bz 40	Bz 101	51.90	0.22	21.71	1.65	1.65	1.295	8	200	0.1820	9.19	0.353	2.363	1.000	0.353	0.4070	0.074	0.046	0.58	4.01
Bz 101	Bz 119	58.90	0.25	0.64	1.65	1.65	6.782	8	200	0.1820	21.03	0.808	0.030	0.460	0.372	0.4200	0.076	0.014	0.94	2.24
Bz 119	Bz 117	66.42	0.28	2.02	1.65	1.65	3.949	8	200	0.1820	16.04	0.616	0.126	0.690	0.425	0.4510	0.082	0.026	1.01	3.04
Bz 117	Bz 116	43.97	0.19	21.89	1.65	1.65	1.290	8	200	0.1820	9.17	0.352	2.388	1.000	0.352	0.4070	0.074	0.046	0.58	4.01
Bz 116	Bz 115	40.00	0.17	0.81	1.65	1.65	6.077	8	200	0.1820	19.90	0.765	0.041	0.510	0.390	0.4260	0.078	0.017	0.99	2.42
Bz 115	Bz 113	60.00	0.25	2.28	1.65	1.65	3.737	8	200	0.1820	15.61	0.600	0.146	0.720	0.432	0.4580	0.083	0.028	1.02	3.13
Bz 113	Bz 112	33.90	0.14	22.03	1.65	1.65	1.286	8	200	0.1820	9.15	0.352	2.407	1.000	0.352	0.4070	0.074	0.046	0.57	4.01
AV. SANTA TERESITA																				
Bz 2	Bz 3	47.99	0.20	1.01	1.65	1.65	5.472	8	200	0.1820	18.89	0.725	0.054	0.550	0.399	0.4330	0.079	0.019	1.00	2.56
Bz 3	Bz 5	63.09	0.27	2.54	1.65	1.65	3.548	8	200	0.1820	15.21	0.584	0.167	0.750	0.438	0.4580	0.083	0.030	1.03	3.23
Bz 5	Bz 7	76.21	0.32	22.35	1.65	1.65	1.277	8	200	0.1820	9.12	0.350	2.450	1.000	0.350	0.4070	0.074	0.046	0.57	4.01
Bz 7	Bz 9	58.64	0.25	1.26	1.65	1.65	4.938	8	200	0.1820	17.94	0.689	0.070	0.590	0.407	0.4390	0.080	0.021	1.00	2.70
Bz 9	Bz 11	65.00	0.27	2.82	1.65	1.65	3.381	8	200	0.1820	14.85	0.570	0.190	0.780	0.445	0.4640	0.084	0.031	1.04	3.33
Bz 11	Bz 13	65.00	0.27	22.63	1.65	1.65	1.270	8	200	0.1820	9.10	0.349	2.487	1.000	0.349	0.4010	0.073	0.046	0.57	4.01

CONTINÚA...

Bz 13	Bz 22	53.71	0.23	1.48	1.65	1.65	4.569	8	200	0.1820	17.26	0.663	0.086	0.630	0.418	0.4450	0.081	0.023	1.02	2.84
Bz 22	Bz 21	45.00	0.19	3.01	1.65	1.65	3.279	8	200	0.1820	14.62	0.562	0.206	0.790	0.444	0.4640	0.084	0.032	1.03	3.36
Bz 21	Bz 26	44.01	0.19	22.81	1.65	1.65	1.265	8	200	0.1820	9.08	0.349	2.513	1.000	0.349	0.4010	0.073	0.046	0.56	4.01
Bz 26	Bz 27	40.00	0.17	1.65	1.65	1.65	4.343	8	200	0.1820	16.83	0.646	0.098	0.650	0.420	0.4510	0.082	0.024	1.02	2.90
Bz 27	Bz 103	53.50	0.23	3.23	1.65	1.65	3.170	8	200	0.1820	14.37	0.552	0.225	0.810	0.447	0.4640	0.084	0.033	1.03	3.42
JR. LEONCIO PRADO																				
Bz 96	Bz 91	45.40	0.19	23.00	1.65	1.65	1.260	8	200	0.1820	9.06	0.348	2.539	1.000	0.348	0.4010	0.073	0.046	0.56	4.01
Bz 91	Bz 60	68.40	0.29	1.94	1.65	1.65	4.027	8	200	0.1820	16.20	0.622	0.120	0.690	0.429	0.4510	0.082	0.026	1.03	3.04
Bz 60	Bz 61	55.00	0.23	3.46	1.65	1.65	3.068	8	200	0.1820	14.14	0.543	0.245	0.830	0.451	0.4700	0.086	0.034	1.04	3.49
Bz 61	Bz 62	54.96	0.23	23.24	1.65	1.65	1.254	8	200	0.1820	9.04	0.347	2.570	1.000	0.347	0.4010	0.073	0.046	0.56	4.01
Bz 62	Bz 63	50.00	0.21	2.15	1.65	1.65	3.837	8	200	0.1820	15.81	0.608	0.136	0.710	0.431	0.4580	0.083	0.027	1.03	3.10
Bz 63	Bz 64	50.58	0.21	3.68	1.65	1.65	2.983	8	200	0.1820	13.94	0.536	0.264	0.850	0.455	0.4700	0.086	0.036	1.04	3.55
Bz 64	Bz 65	55.00	0.23	23.47	1.65	1.65	1.248	8	200	0.1820	9.02	0.346	2.602	1.000	0.346	0.4010	0.073	0.046	0.56	4.01
Bz 65	Bz 66	43.86	0.18	2.34	1.65	1.65	3.691	8	200	0.1820	15.51	0.596	0.151	0.730	0.435	0.4580	0.083	0.028	1.03	3.17
Bz 66	Bz 67	54.78	0.23	3.91	1.65	1.65	2.899	8	200	0.1820	13.75	0.528	0.284	0.860	0.454	0.4700	0.086	0.036	1.03	3.58
AV. REAL																				
Bz 35	Bz 38	55.00	0.23	23.70	1.65	1.65	1.242	8	200	0.1820	9.00	0.346	2.634	1.000	0.346	0.4010	0.073	0.046	0.55	4.01
Bz 38	Bz 42	58.30	0.25	2.58	1.65	1.65	3.522	8	200	0.1820	15.15	0.582	0.170	0.760	0.442	0.4640	0.084	0.030	1.04	3.26
Bz 42	Bz 46	55.00	0.23	4.14	1.65	1.65	2.822	8	200	0.1820	13.56	0.521	0.305	0.880	0.458	0.4700	0.086	0.038	1.04	3.64
Bz 46	Bz 48	54.92	0.23	0.23	1.65	1.65	10.944	8	200	0.1820	26.71	1.026	0.009	0.330	0.339	0.3940	0.072	0.009	0.93	1.75
Bz 48	Bz 55	55.00	0.23	23.93	1.65	1.65	1.237	8	200	0.1820	8.98	0.345	2.665	1.000	0.345	0.4010	0.073	0.046	0.55	4.01
Bz 55	Bz 60	57.90	0.24	2.83	1.65	1.65	3.376	8	200	0.1820	14.83	0.570	0.190	0.780	0.444	0.4640	0.084	0.031	1.04	3.33
Bz 60	Bz 88	42.57	0.18	4.32	1.65	1.65	2.766	8	200	0.1820	13.43	0.516	0.321	0.890	0.459	0.4700	0.086	0.038	1.04	3.67
Bz 88	Bz 87	41.71	0.18	0.41	1.65	1.65	8.392	8	200	0.1820	23.39	0.898	0.017	0.390	0.350	0.4070	0.074	0.011	0.91	1.98
Bz 87	Bz 149	55.00	0.23	24.16	1.65	1.65	1.231	8	200	0.1820	8.96	0.344	2.697	1.000	0.344	0.4010	0.073	0.046	0.55	4.01
Bz 149	Bz 148	55.96	0.24	3.06	1.65	1.65	3.251	8	200	0.1820	14.56	0.559	0.210	0.800	0.447	0.4640	0.084	0.033	1.04	3.39
Bz 148	Bz 147	43.25	0.18	4.50	1.65	1.65	2.713	8	200	0.1820	13.30	0.511	0.338	0.900	0.460	0.4700	0.086	0.039	1.03	3.71
PRLG. AV. STA. TERESITA																				
Bz 119	Bz 120	54.44	0.23	0.64	1.65	1.65	6.802	8	200	0.1820	21.06	0.809	0.030	0.460	0.372	0.4200	0.076	0.014	0.95	2.24
Bz 120	Bz 121	55.00	0.23	24.39	1.65	1.65	1.226	8	200	0.1820	8.94	0.343	2.729	1.000	0.343	0.4010	0.073	0.046	0.55	4.01
Bz 121	Bz 136	41.25	0.17	3.23	1.65	1.65	3.168	8	200	0.1820	14.37	0.552	0.225	0.810	0.447	0.4640	0.084	0.033	1.03	3.42
Bz 136	Bz 137	39.79	0.17	4.67	1.65	1.65	2.666	8	200	0.1820	13.18	0.506	0.354	0.920	0.466	0.4760	0.087	0.040	1.05	3.77
Bz 137	Bz 138	61.40	0.26	0.89	1.65	1.65	5.795	8	200	0.1820	19.44	0.747	0.046	0.520	0.388	0.4260	0.078	0.017	0.97	2.46
Bz 138	Bz 139	55.00	0.23	24.63	1.65	1.65	1.220	8	200	0.1820	8.92	0.343	2.761	1.000	0.343	0.4010	0.073	0.046	0.54	4.01
Bz 139	Bz 140	55.00	0.23	3.47	1.65	1.65	3.066	8	200	0.1820	14.14	0.543	0.245	0.830	0.451	0.4700	0.086	0.034	1.04	3.49
Bz 140	Bz 141	69.75	0.29	4.96	1.65	1.65	2.591	8	200	0.1820	13.00	0.499	0.382	0.930	0.464	0.4760	0.087	0.041	1.04	3.80
JR. ALFONSO UGARTE																				
Bz 155	Bz 156	26.58	0.11	1.01	1.65	1.65	5.482	8	200	0.1820	18.90	0.726	0.053	0.550	0.399	0.4330	0.079	0.019	1.00	2.56

CONTINÚA...

Bz 156	Bz 157	20.45	0.09	24.71	1.65	1.65	1.218	8	200	0.1820	8.91	0.342	2.773	1.000	0.342	0.4010	0.073	0.046	0.54	4.01
Bz 157	Bz 176	75.62	0.32	3.78	1.65	1.65	2.942	8	200	0.1820	13.85	0.532	0.273	0.860	0.458	0.4700	0.086	0.036	1.05	3.58
Bz 176	Bz 81	16.80	0.07	5.03	1.65	1.65	2.574	8	200	0.1820	12.95	0.498	0.388	0.930	0.463	0.4760	0.087	0.041	1.03	3.80
Bz 81	Bz 70	75.52	0.32	1.32	1.65	1.65	4.819	8	200	0.1820	17.72	0.681	0.075	0.600	0.408	0.4390	0.080	0.021	1.00	2.73
Bz 70	Bz 71	68.59	0.29	25.00	1.65	1.65	1.211	8	200	0.1820	8.89	0.341	2.813	1.000	0.341	0.4010	0.073	0.046	0.54	4.01
Bz 71	Bz 64	50.00	0.21	4.00	1.65	1.65	2.868	8	200	0.1820	13.67	0.525	0.292	0.870	0.457	0.4700	0.086	0.037	1.04	3.61
Bz 64	Bz 58	46.90	0.20	5.23	1.65	1.65	2.528	8	200	0.1820	12.84	0.493	0.407	0.950	0.468	0.4760	0.087	0.042	1.05	3.86
Bz 58	Bz 53	66.37	0.28	1.60	1.65	1.65	4.404	8	200	0.1820	16.94	0.651	0.095	0.640	0.417	0.4450	0.081	0.023	1.01	2.87
Bz 53	Bz 52	57.25	0.24	25.24	1.65	1.65	1.206	8	200	0.1820	8.87	0.341	2.847	1.000	0.341	0.4010	0.073	0.046	0.54	4.01
AV. HUANCVELICA																				
Bz 54	Bz 59	55.94	0.24	4.23	1.65	1.65	2.792	8	200	0.1820	13.49	0.518	0.314	0.890	0.461	0.4760	0.087	0.038	1.05	3.67
Bz 59	Bz 66	50.00	0.21	5.44	1.65	1.65	2.481	8	200	0.1820	12.72	0.489	0.428	0.960	0.469	0.4760	0.087	0.043	1.04	3.89
Bz 66	Bz 76	54.12	0.23	1.83	1.65	1.65	4.138	8	200	0.1820	16.42	0.631	0.112	0.670	0.423	0.4510	0.082	0.025	1.01	2.97
Bz 76	Bz 75	45.00	0.19	25.43	1.65	1.65	1.202	8	200	0.1820	8.85	0.340	2.873	1.000	0.340	0.4010	0.073	0.046	0.54	4.01
Bz 75	Bz 74	60.77	0.26	4.49	1.65	1.65	2.716	8	200	0.1820	13.31	0.511	0.337	0.900	0.460	0.4760	0.087	0.039	1.04	3.71
Bz 74	Bz 79	39.55	0.17	5.61	1.65	1.65	2.446	8	200	0.1820	12.63	0.485	0.444	0.970	0.471	0.4820	0.088	0.043	1.04	3.92
IR. LIMA																				
Bz 23	Bz 177	63.77	0.27	2.10	1.65	1.65	3.880	8	200	0.1820	15.90	0.611	0.132	0.700	0.428	0.4510	0.082	0.027	1.01	3.07
Bz 177	Bz 24	55.00	0.23	25.66	1.65	1.65	1.197	8	200	0.1820	8.83	0.339	2.906	1.000	0.339	0.3940	0.072	0.046	0.53	4.01
Bz 24	Bz 25	67.85	0.29	4.77	1.65	1.65	2.638	8	200	0.1820	13.11	0.504	0.364	0.920	0.463	0.4760	0.087	0.040	1.04	3.77
Bz 25	Bz 104	44.83	0.19	5.79	1.65	1.65	2.408	8	200	0.1820	12.53	0.481	0.462	0.980	0.472	0.4820	0.088	0.044	1.04	3.95
Bz 104	Bz 118	48.35	0.20	2.30	1.65	1.65	3.715	8	200	0.1820	15.56	0.598	0.148	0.720	0.430	0.4580	0.083	0.028	1.01	3.13
Bz 118	Bz 117	40.00	0.17	25.83	1.65	1.65	1.193	8	200	0.1820	8.82	0.339	2.929	1.000	0.339	0.3940	0.072	0.046	0.53	4.01
Bz 117	Bz 122	54.98	0.23	5.00	1.65	1.65	2.580	8	200	0.1820	12.97	0.498	0.386	0.930	0.463	0.4760	0.087	0.041	1.03	3.80
Bz 122	Bz 124	55.00	0.23	6.03	1.65	1.65	2.365	8	200	0.1820	12.41	0.477	0.485	0.990	0.472	0.4820	0.088	0.045	1.04	3.98
IR. REY SANCHEZ																				
Bz 27	Bz 28	59.30	0.25	2.55	1.65	1.65	3.540	8	200	0.1820	15.19	0.583	0.168	0.750	0.438	0.4580	0.083	0.030	1.03	3.23
Bz 28	Bz 29	44.87	0.19	26.02	1.65	1.65	1.189	8	200	0.1820	8.80	0.338	2.956	1.000	0.338	0.3940	0.072	0.046	0.53	4.01
Bz 29	Bz 36	40.00	0.17	5.17	1.65	1.65	2.540	8	200	0.1820	12.87	0.494	0.402	0.950	0.470	0.4760	0.087	0.042	1.05	3.86
Bz 36	Bz 35	45.88	0.19	6.22	1.65	1.65	2.330	8	200	0.1820	12.32	0.473	0.505	1.000	0.473	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.01
Bz 35	Bz 34	46.05	0.19	2.75	1.65	1.65	3.420	8	200	0.1820	14.93	0.574	0.184	0.770	0.442	0.4640	0.084	0.031	1.03	3.30
AV. PERÚ																				
Bz 139	Bz 98	60.00	0.25	26.27	1.65	1.65	1.184	8	200	0.1820	8.78	0.337	2.991	1.000	0.337	0.3940	0.072	0.046	0.53	4.01
Bz 98	Bz 97	68.28	0.29	5.46	1.65	1.65	2.477	8	200	0.1820	12.71	0.488	0.430	0.960	0.469	0.4760	0.087	0.043	1.04	3.89
Bz 97	Bz 89	60.00	0.25	6.47	1.65	1.65	2.287	8	200	0.1820	12.21	0.469	0.530	1.010	0.474	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.04
Bz 89	Bz 87	61.46	0.26	3.01	1.65	1.65	3.278	8	200	0.1820	14.62	0.562	0.206	0.790	0.444	0.4640	0.084	0.032	1.03	3.36
Bz 87	Bz 85	69.09	0.29	26.56	1.65	1.65	1.177	8	200	0.1820	8.76	0.337	3.032	1.000	0.337	0.3940	0.072	0.046	0.53	4.01
Bz 85	Bz 68	35.58	0.15	5.61	1.65	1.65	2.445	8	200	0.1820	12.63	0.485	0.444	0.970	0.470	0.4820	0.088	0.043	1.04	3.92

CONTINÚA...

IR. GIRALDEZ																				
Bz 108	Bz 109	60.30	0.25	6.73	1.65	1.65	2.246	8	200	0.1820	12.10	0.465	0.556	1.020	0.474	0.4820	0.088	0.047	1.03	4.07
Bz 109	Bz 110	17.07	0.07	3.08	1.65	1.65	3.242	8	200	0.1820	14.54	0.558	0.212	0.800	0.447	0.4640	0.084	0.033	1.04	3.39
Bz 110	Bz 113	74.78	0.31	26.88	1.65	1.65	1.171	8	200	0.1820	8.74	0.336	3.077	1.000	0.336	0.3940	0.072	0.046	0.52	4.01
Bz 113	Bz 127	56.90	0.24	5.85	1.65	1.65	2.398	8	200	0.1820	12.50	0.480	0.468	0.980	0.471	0.4820	0.088	0.044	1.04	3.95
Bz 127	Bz 126	55.00	0.23	6.96	1.65	1.65	2.210	8	200	0.1820	12.00	0.461	0.580	1.030	0.475	0.4820	0.088	0.048	1.03	4.10
Bz 126	Bz 131	15.13	0.06	3.14	1.65	1.65	3.211	8	200	0.1820	14.47	0.556	0.217	0.800	0.445	0.4640	0.084	0.033	1.03	3.39
Bz 131	Bz 132	48.73	0.21	27.08	1.65	1.65	1.167	8	200	0.1820	8.72	0.335	3.106	1.000	0.335	0.3940	0.072	0.046	0.52	4.01
IR. SAN JUAN EVANGELISTA																				
Bz 141	Bz 142	60.00	0.25	6.10	1.65	1.65	2.351	8	200	0.1820	12.38	0.475	0.493	1.000	0.475	0.4820	0.088	0.046	1.05	4.01
Bz 142	Bz 144	68.92	0.29	7.25	1.65	1.65	2.168	8	200	0.1820	11.89	0.457	0.610	1.040	0.475	0.4820	0.088	0.048	1.03	4.13
Bz 144	Bz 146	60.00	0.25	3.40	1.65	1.65	3.096	8	200	0.1820	14.21	0.546	0.239	0.820	0.448	0.4640	0.084	0.034	1.03	3.46
Bz 146	Bz 148	59.34	0.25	27.33	1.65	1.65	1.162	8	200	0.1820	8.70	0.334	3.141	1.000	0.334	0.3940	0.072	0.046	0.52	4.01
Bz 148	Bz 150	64.76	0.27	6.38	1.65	1.65	2.303	8	200	0.1820	12.25	0.471	0.520	1.010	0.475	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.04
Bz 150	Bz 83	32.66	0.14	7.39	1.65	1.65	2.149	8	200	0.1820	11.84	0.455	0.624	1.040	0.473	0.4820	0.088	0.048	1.02	4.13
Bz 83	Bz 82	50.00	0.21	3.61	1.65	1.65	3.010	8	200	0.1820	14.01	0.538	0.257	0.840	0.452	0.4700	0.086	0.035	1.03	3.52
Bz 82	Bz 81	44.31	0.19	27.52	1.65	1.65	1.158	8	200	0.1820	8.69	0.334	3.168	1.000	0.334	0.3940	0.072	0.046	0.52	4.01
Bz 81	Bz 80	55.29	0.23	6.61	1.65	1.65	2.264	8	200	0.1820	12.15	0.467	0.544	1.020	0.476	0.4820	0.088	0.047	1.04	4.07
Bz 80	Bz 79	50.06	0.21	7.60	1.65	1.65	2.121	8	200	0.1820	11.76	0.452	0.646	1.050	0.474	0.4820	0.088	0.049	1.02	4.16
IR. SUCRE																				
Bz 23	Bz 13	61.49	0.26	3.87	1.65	1.65	2.913	8	200	0.1820	13.78	0.529	0.280	0.860	0.455	0.4700	0.086	0.036	1.04	3.58
Bz 13	Bz 14	40.00	0.17	27.69	1.65	1.65	1.155	8	200	0.1820	8.68	0.333	3.192	1.000	0.333	0.3940	0.072	0.046	0.52	4.01
Bz 14	Bz 15	40.77	0.17	6.78	1.65	1.65	2.237	8	200	0.1820	12.08	0.464	0.561	1.020	0.473	0.4820	0.088	0.047	1.03	4.07
Bz 15	Bz 16	71.57	0.30	7.90	1.65	1.65	2.082	8	200	0.1820	11.65	0.448	0.678	1.060	0.474	0.4820	0.088	0.050	1.01	4.19
IR. FRANCISCO BOLOGNESI																				
Bz 24	Bz 21	67.38	0.28	4.15	1.65	1.65	2.818	8	200	0.1820	13.55	0.521	0.306	0.880	0.458	0.4700	0.086	0.038	1.04	3.64
Bz 21	Bz 20	70.47	0.30	27.99	1.65	1.65	1.149	8	200	0.1820	8.65	0.332	3.234	1.000	0.332	0.3940	0.072	0.046	0.51	4.01
Bz 20	Bz 19	23.70	0.10	6.88	1.65	1.65	2.222	8	200	0.1820	12.03	0.462	0.572	1.030	0.476	0.4820	0.088	0.048	1.04	4.10
Bz 19	Bz 18	42.00	0.18	8.07	1.65	1.65	2.061	8	200	0.1820	11.59	0.445	0.697	1.060	0.472	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.19
Bz 18	Bz 17	43.10	0.18	4.33	1.65	1.65	2.762	8	200	0.1820	13.42	0.515	0.323	0.890	0.459	0.4700	0.086	0.038	1.04	3.67
CALLE S/N																				
Bz 109	Bz 114	59.21	0.25	28.24	1.65	1.65	1.144	8	200	0.1820	8.64	0.332	3.270	1.000	0.332	0.3940	0.072	0.046	0.51	4.01
Bz 114	Bz 115	47.41	0.20	7.08	1.65	1.65	2.192	8	200	0.1820	11.95	0.459	0.592	1.030	0.473	0.4820	0.088	0.048	1.02	4.10
Bz 115	Bz 123	68.29	0.29	8.36	1.65	1.65	2.027	8	200	0.1820	11.49	0.442	0.727	1.070	0.472	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.22
Bz 123	Bz 124	70.00	0.29	4.63	1.65	1.65	2.678	8	200	0.1820	13.21	0.508	0.350	0.920	0.467	0.4760	0.087	0.040	1.06	3.77
Bz 124	Bz 135	53.34	0.22	28.46	1.65	1.65	1.140	8	200	0.1820	8.62	0.331	3.302	1.000	0.331	0.3940	0.072	0.046	0.51	4.01
Bz 135	Bz 137	50.00	0.21	7.29	1.65	1.65	2.162	8	200	0.1820	11.87	0.456	0.614	1.040	0.474	0.4820	0.088	0.048	1.02	4.13

CONTINÚA...

<u>IR. SIMON BOLIVAR</u>																				
Bz 7	Bz 8	77.22	0.33	8.69	1.65	1.65	1.991	8	200	0.1820	11.39	0.438	0.763	1.070	0.468	0.4760	0.087	0.050	0.98	4.22
<u>CALLE JUNIN</u>																				
Bz 30	Bz 31	50.00	0.21	4.84	1.65	1.65	2.622	8	200	0.1820	13.07	0.502	0.370	0.930	0.467	0.4760	0.087	0.041	1.05	3.80
Bz 31	Bz 32	54.07	0.23	28.69	1.65	1.65	1.136	8	200	0.1820	8.60	0.331	3.334	1.000	0.331	0.3940	0.072	0.046	0.51	4.01
<u>PSJE. FLORES</u>																				
Bz 130	Bz 129	58.16	0.24	7.53	1.65	1.65	2.129	8	200	0.1820	11.78	0.453	0.640	1.050	0.475	0.4820	0.088	0.049	1.02	4.16
<u>IR. LOS ANGELES</u>																				
Bz 26	Bz 102	54.81	0.23	8.92	1.65	1.65	1.967	8	200	0.1820	11.32	0.435	0.788	1.070	0.465	0.4760	0.087	0.050	0.97	4.22
Bz 102	Bz 101	76.09	0.32	5.16	1.65	1.65	2.544	8	200	0.1820	12.88	0.495	0.400	0.950	0.470	0.4760	0.087	0.042	1.05	3.86
<u>CALLE CASTILLAPATA</u>																				
Bz 154	Bz 153	43.09	0.18	28.87	1.65	1.65	1.132	8	200	0.1820	8.59	0.330	3.360	1.000	0.330	0.3940	0.072	0.046	0.51	4.01
<u>IR. YAULI</u>																				
Bz 157	Bz 159	75.80	0.32	7.85	1.65	1.65	2.088	8	200	0.1820	11.67	0.448	0.673	1.060	0.475	0.4820	0.088	0.050	1.02	4.19
<u>PRLG. IR. YAULI</u>																				
Bz 152	Bz 153	51.64	0.22	9.14	1.65	1.65	1.945	8	200	0.1820	11.26	0.432	0.811	1.080	0.467	0.4760	0.087	0.051	0.97	4.25
Bz 153	Bz 156	79.96	0.34	5.49	1.65	1.65	2.470	8	200	0.1820	12.69	0.487	0.433	0.960	0.468	0.4760	0.087	0.043	1.04	3.89
<u>IR. SAN CARLOS</u>																				
Bz 109	Bz 106	32.49	0.14	29.01	1.65	1.65	1.130	8	200	0.1820	8.58	0.330	3.380	1.000	0.330	0.3870	0.070	0.046	0.50	4.01
Bz 106	Bz 105	55.00	0.23	8.09	1.65	1.65	2.059	8	200	0.1820	11.59	0.445	0.698	1.060	0.472	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.19
Bz 105	Bz 104	49.75	0.21	9.35	1.65	1.65	1.924	8	200	0.1820	11.20	0.430	0.835	1.080	0.465	0.4760	0.087	0.051	0.96	4.25
Bz 104	Bz 103	66.15	0.28	5.77	1.65	1.65	2.413	8	200	0.1820	12.54	0.482	0.460	0.980	0.472	0.4820	0.088	0.044	1.05	3.95
Bz 103	Bz 102	59.48	0.25	29.26	1.65	1.65	1.125	8	200	0.1820	8.56	0.329	3.416	1.000	0.329	0.3870	0.070	0.046	0.50	4.01
<u>CALLE ICA</u>																				
Bz 73	Bz 75	80.00	0.34	8.42	1.65	1.65	2.020	8	200	0.1820	11.48	0.441	0.734	1.070	0.472	0.4820	0.088	0.050	1.00	4.22
<u>CALLE RADIO EXIST.</u>																				
Bz 56	Bz 57	50.00	0.21	9.56	1.65	1.65	1.904	8	200	0.1820	11.14	0.428	0.858	1.070	0.458	0.4700	0.086	0.050	0.94	4.22
Bz 57	Bz 58	52.82	0.22	5.99	1.65	1.65	2.370	8	200	0.1820	12.43	0.478	0.482	0.990	0.473	0.4820	0.088	0.045	1.04	3.98
<u>CALLE ACORIA</u>																				
Bz 111	Bz 110	33.90	0.14	29.40	1.65	1.65	1.123	8	200	0.1820	8.55	0.329	3.437	1.000	0.329	0.3870	0.070	0.046	0.50	4.01
<u>CALLE ESTADIO</u>																				
Bz 150	Bz 151	57.95	0.24	8.67	1.65	1.65	1.993	8	200	0.1820	11.40	0.438	0.760	1.070	0.469	0.4760	0.087	0.050	0.99	4.22
Bz 151	Bz 152	60.00	0.25	9.81	1.65	1.65	1.881	8	200	0.1820	11.07	0.425	0.886	1.070	0.455	0.4700	0.086	0.050	0.93	4.22
<u>CALLE CAHUIDE</u>																				
Bz 107	Bz 106	60.00	0.25	6.25	1.65	1.65	2.325	8	200	0.1820	12.31	0.473	0.507	1.000	0.473	0.4820	0.088	0.046	1.04	4.01

DISEÑO CAMARA DE REJAS -PTAR N° 01

A) CALCULO DEL TIRANTE HIDRAULICO AGUAS ARRIBA DE LA REJA

DATOS DE INGRESO			
Coef. De variacion max. Horaria	K2=	2.00	
Coef. De variacion minima	K3=	0.50	
Caudal Promedio	Qp=	0.00122	m3/s
Caudal Máximo Horario	Qmh=	0.00244	m3/s
Caudal Minimo	Qmin=	0.00061	m3/s
Coeficiente de Manning	n=	0.01300	
Pendiente del Canal	S=	8.072	m/m.
Separación entre barras	a=	2.4 cm.	
Ancho de las barras	e=	1.27 cm.	
Velocidad entre rejas	V=	0.75 m/s.	
Eficiencia entre las rejas	E=(a/(e+a))	0.65	

Según NTP: espaciamiento 20-50 mm
 Según NTP: espesor 5-15 mm
 Según NTP: espesor 0.60 - 0.75 m/s
 Eficiencia: 0.60-0.75 recom: 0.75

RESULTADOS			
Area útil (Azr)	$A_u = Q_{mh} / V$	0.0033	m2
Velocidad maxima en el canal	$V_o = V * E$	0.49	m/s.
Area aguas arriba de la reja (Aar)	$A_{ar} = Q_{mh} / V_o$	0.0050	m2
Ancho sugerido (B)	B=	0.50 m.	
Tirante para reja limpia (Ymáx)	$Y_{máx} = A_{ar} / B$	0.010	m.
Hf (Perdida de carga Metcalf)	$h_f = 1.143 (\frac{V^2 - V_o^2}{2g})$	0.019	m.
Para rejas sucias			
Area obstruida (50%)	$A_{ob} = A_{ar} * 1.5$	0.007	m2
Tirante	$A_{ob} / B =$	0.015	m.
Para Caudal Minimo			
Tirante <i>itere tirantes</i>		0.0030 m.	
Caudal	Qp/K3	0.00663	m3/s.
Velocidad minima		0.41	m/s.

Según NTP: 0.30-0.60 m/s; mayormente 0.45 m/s

Calculo

Según NTP: 0.30-0.60 m/s; mayormente 0.45 m/s

B) DISEÑO DE REJAS

N (Número de barras)	N=	15 barras	
Pérdida de carga en las rejas:			
Veloc.a través de rejas sucias	$v = 2 * V$	1.50	m/s.

Velocidad aguas arriba		$V_0 =$	0.49	m/s.
Pérdida de carga (sucía)		$h_f = 1.143(v^2 - V_0^2)/2g$	0.12	m.

CALCULO DE LA LONGITUD DE LA TRANSICION

Caudal máximo horario	$Q_{mh} =$	0.00244	m ³ /s.
Diámetro de la tubería de llegada	$D =$	0.150	m.
Velocidad en la tubería de llegada	$V_1 =$	1.11	m/s.
Longitud de transición	$L =$	0.79	m.
Pérdida de carga en la transición	$h_f = 0.1(V_1 - V_0)/2g$	0.0020	m.

Calculo
Calculo
0.80

CALCULO DE LA VENTANA DE CAPTACION DE LA CANALETA BY PASS

Caudal máximo horario	$D =$	0.0024	m ³ /s.
Separación entre barras	$a_1 =$	2.40	cm.
Ancho de las barras	$e_1 =$	1.27	cm.
Eficiencia entre las rejillas	$E_1 =$	0.65	
Area obstruida (%)		50.00	
Longitud de la ventana <i>iterar</i>		0.50	m.
Altura de la ventana	$h_v = (Q_{mh} / ((1 - A/100) * L * E))^{2/3}$	0.10	m.
Velocidad a través de la ventana	$Q_{mh} / (h_v * L)$	0.05	m/s.
He, Ubicación del by pass respecto al fondo		0.015	m.
N (Número de barras)		13	barras

Según NTP: espaciamiento 20-50 mm
Según NTP: espesor 5-15 mm
Eficiencia: 0.60-0.75 recom: 0.75

0.20 Tirante de agua

0.10

CALCULO DEL TIRANTE HIDRAULICO AGUAS ABAJO DE LA REJA

P, Altura de la grada	0.050	m.
q Caudal unitario	0.005	m ³ /s/m
Yc Tirante Critico	0.013	m.
Lm Longitud de aproximación	0.066	m.
Y1 Tirante antes del resalto	0.008	m.
V1 Velocidad antes del resalto	0.643	m.
F Número de Froude	2.359	adim.
Y2 Tirante despues del resalto	0.022	m.
V2 Velocidad despues del resalto	0.224	m/s.
LRH Longitud del resalto hidraulico	0.085	m.
H Carga hidraulica sobre la grada	0.019	m.

DISEÑO CAJA DE ENTRADA Y SALIDA - PTAR N° 01

I. Datos de campo

Qd =	2.211	Lps	Caudal de diseño
Ds=	110.00	mm	Diámetro Interno de la tubería de salida 4
g =	9.81	m/s ²	Aceleración de la Gravedad
L=	1.10	m	Longitud útil L _{mín} = 0.60 m
A=	1.10	m	Ancho útil L _{mín} = 0.60 m
H _{min} =	-	m	Altura mínima
BL=	0.30	m	Borde Libre mínimo
C=	0.80		Coficiente (0.6-0.65)
H=	0.30	m	Altura de Carga de Agua(Asumir Valor) H min = 0.35 m
HT=	H _{min} +H+BL		
HT=	0.60	m	

El Tiempo de llenado a la CRP debe ser mucho mayor al Tiempo de Vaciado o descarga, para evitar así el rebose y pérdida de agua en la Cámara

II. Tiempo de llenado (Ti)

Volumen útil de la CRP = 0.36 m³

$$Ti = \frac{V}{Q_{md}} = 164.16 \text{ seg}$$

Mín 3 minutos

Aumentar Sección L ó A de la CRP

III. Tiempo de Vaciado (Ts)

$$Ts = \frac{2S \sqrt{H}}{CA_d \sqrt{2g}}$$

Ad = 0.0095 m² Área de la Sección del tubería de Salida (m²)
 S = 1.21 m² Área del Tanque (m²)

Ts= 39.36 Seg.

Mín 0.5 Minuto

IV. Verificación por factor de seguridad Fs

Ti >> Ts Tiempo de llenado es mucho mayor que Tiempo de Descarga de la Cámara

Factor de Seguridad para Vaciado rápido Fs > 1.2

Fs= $\frac{\text{Tiempo de Llenado}}{\text{Tiempo de Vaciado}}$ 4.17

Fs > 1.2

OK Cumple la condición

V. Verificación por Diferencia de tiempo de llenado

Diferencia
(Tiempo Llenado - Tiempo
Vaciado)

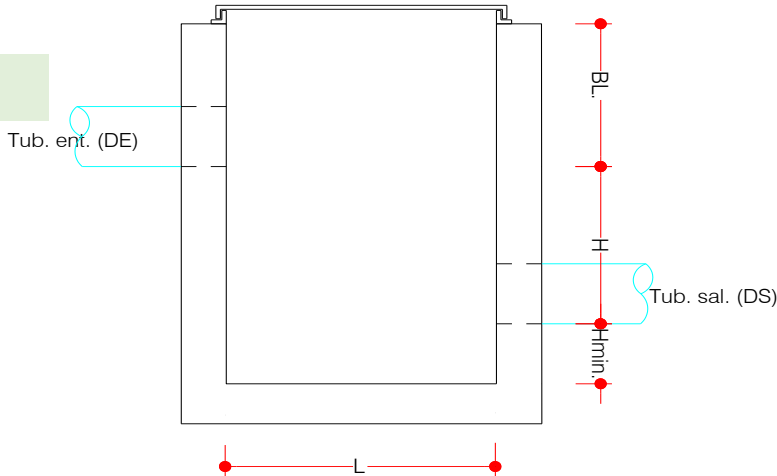
2

Mín.
T > 1.00 Min

4 seg.

Ok Cumple la condición

VI. Esquema Final



$BL = 0.3$
 $H = 0.3$
 $L = 1.1$

DISEÑO TANQUE IMHOF - PTAR N° 01

A PARAMETROS DE DISEÑO

1.- Población actual	690	
2.- Tasa de crecimiento (%)	2.63	
3.- Período de diseño (años)	20	
4.- Población futura	1053	habitantes
5.- Dotación de agua, l/(habx día)	100	L/(hab x día)
6.- Factor de retorno	0.80	
7.- Altitud promedio, msnm	3006.68	m.s.n.m.
8.- Temperatura mes más frío, en °C	10	°C
9.- Tasa de sedimentación, m ³ /(m ² x h)	1	m ³ /(m ² x h)
10.- Periodo de retención, horas	2	horas (1.5 a 2.5)
11.- Borde libre, m	0.30	m
12.- Volumen de digestión, l/hab a 10°C	70	L/hab a 10°C
13.- Relación L/B (teórico)	7.50	> a 3
14.- Espaciamiento libre pared digestor al sedimentador, metros	1.00	m 1.0 mínimo
15.- Angulo fondo sedimentador, radianes	60°	(50° - 60°)
	1.0472	radianes

Factores de capacidad relativa y tiempo de digestión de lodos

16.- Distancia fondo sedimentador a altura máxima de lodos (zona neutra), m	0.6	m
17.- Factor de capacidad relativa	1.00	
18.- Espesor muros sedimentador, m	0.2	m

Temperatura °C	Tiempo digestión (días)	Factor capacidad relativa
5	110	2

19.- Inclinación de tolva en digestor	30°	(15° - 30°)	10	76	1.4
	0.5236	radianes	15	55	1
20.- Numero de troncos de piramide en el largo	1		20	40	0.7
21.- Numero de troncos de piramide en el ancho	1		> 25	30	0.5
22.- Altura del lodos en digestor, m	2.40	m			

B RESULTADOS

24.- Caudal medio, l/día	84.24	m3/día
25.- Area de sedimentación, m2	3.51	m2
26.- Ancho zona sedimentador (B), m	1.00	m
27.- Largo zona sedimentador (L), m	7.50	m
28.- Prof. zona sedimentador (H), m	2.00	m
29.- Altura del fondo del sedimentador	0.87	m
30.- Altura total sedimentador, m	3.17	m
31.- Volumen de digestión requerido, m3	74	m3
32.- Ancho tanque Imhoff (Bim), m	3.40	m
33.- Volumen de lodos en digestor, m3	74	m3
34.- Superficie libre, %	59%	(min. 30%)
35.- Altura del fondo del digestor, m	0.98	m
36.- Altura total tanque imhoff, m	7.15	m

Del Proyectista (Sedimentador)	
L = 7.50	L/B = 7.50
B = 1.00	

L/B = 7.50 (3 a 10)

DISEÑO LECHO DE SECADO - PTAR N° 01

1.- DATOS

Población Actual	690	habitantes
Taza de crecimiento	2.63	%
Periodo de Diseño	20	
Población de diseño (P) :	1053	habitantes
Tiempo de digestión (Td) :	110	días
Periodo de secado:	6	semanas
Periodo de remoción de lodos secos:		2 semanas
Tiempo total:	166	días
Nº de aplicaciones (n):	3	
Contribución per cápita prom. En solidos en suspensión:	90	gr SS/(hab. Día)
Densidad de lodos (Dlodo)	1.04	kg/L
Porcentaje de sólidos contenidos en el lodo:	12	%
Profundidad de aplicación (Ha):	0.40	m

2.- CARGA DE SOLIDOS QUE INGRESA AL SEDIMENTADOR (C)

$$C = \text{Contribución per cápita/1000}$$

$$C = 94.76 \quad \text{kg de SS/día}$$

3.- MASA QUE CONFORMAN LOS LODOS DIGERIDOS (Msd)

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

$$Msd = 30.80 \quad \text{kg de SS/día}$$

4.- VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS (Vld)

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

$$Vld = Msd / (\text{Diodox}(\% \text{ de sólidos} / 100))$$

$$Vld = 246.78 \quad \text{L/día}$$

5.- VOLUMEN DE EXTRACCION DE LODOS (Vel)

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

$$Vel = Vld \times Td / 1000$$

$$Vel = 27.15 \quad \text{m}^3$$

6.- AREA DEL LECHO DE SECADO (Als)

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

$$Vld = \text{Me}/\text{Ha}$$

$$Vld = 67.87 \quad \text{m}^2 \quad \text{Tabla N}^\circ 2$$

$$Vld = 67.87 \quad \text{m}^2$$

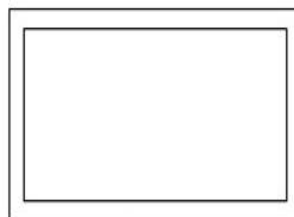
7.- CALCULO DE N° PURGAS AL AÑO

$$N^\circ \text{ purgas} = \frac{365}{Td}$$

$$N^\circ \text{ Purgas} = 3$$

Temp °C	Td (días)
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

8.- DIMENSIONAMIENTO LECHOS DE SECADO



6.00 m

68.4 M2

11.40 m

9.- CARGAS SUPERFICIALES DE SOLIDOS APLICADO AL LECHO DE SECADO (Ca)

$$Ca = C \times 365 / (Als \times n)$$

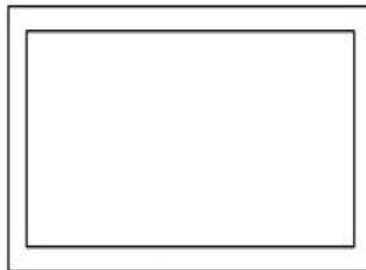
$$Ca = 169.890909 \quad \text{kg de sólidos}/(\text{m}^2 \text{ año})$$

$$Ca = 120-200 \quad \text{ok}$$

DISEÑO DE FILTRO BIOLÓGICO - - PTAR N° 01

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América
Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante.

Población de diseño (P)	1053 habitantes
Dotación de agua (D)	100 L/(habitante.día)
Contribución de aguas residuales (C)	80%
Contribución per cápita de DBO5 (Y)	50 grDBO5/(habitante.día)
Producción per cápita de aguas residuales: $q = D \times C$	80 L/(habitante.día)
DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	625.0 mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30%
DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$	437.5 mg/L
Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	84.2 m3/día
Dimensionamiento del filtro percolador	
DBO requerida en el efluente (Se)	100 mg/L
Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$	77%
Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$	36.8529 KgDBO/día
Caudal de recirculación (QR)	0 m3/día
Razon de recirculación (R = QR/Q)	0
Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2$	1
Volúmen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$	82.20 m3
Profundidad del medio filtrante (H):	2.60 m
Area del filtro (A): $A = V/H$	31.61 m2
Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$	2.66 m3/(m2.día)
Carga orgánica (CV): $CV = W/V$	0.45 Kg DBO/(m3.día)
Filtro circular	
Diámetro del filtro (d): $d = (4A/3,1416)^{1/2}$	6.3 m
Cantidad de filtros biológicos en paralelo	1 Unid
Area de cada filtro biológico (A):	31.61 m2
Ancho del filtro (a):	5.50 m
Longitud del filtro (l):	5.74 m
Altura del filtro (h):	2.80 m



CÁMARA DE CLORACIÓN - - PTAR N° 01

La cámara de cloración se diseña bajo los siguientes parámetros

TRH = 20 min = 1200 seg.

El volumen de la cámara de contacto será de:

$$V = Q \times \text{TRH}$$

Q = 2.211 l/s

Q = 0.002211 m³/s

TRH = 1200 seg.

V = 3 m³

Se predimensiona:

Ancho =	1.20 m
Alto Efectivo =	1.00 m
Borde Libre =	0.20 m
Alto Total =	1.20 m

$$L = V/A$$

V = 3 m³

A = 1.20 m²

L = 2.21 m

L = 2.40 m

La aplicación del cloro se hará mediante tabletas de hipoclorito de calcio se dosificará una concentración de 3 a 15 mg/l en el proceso de desinfección, y al menos 2mg/l de cloro residual en el efluente.

DISEÑO CAMARA DE REJAS -PTAR N° 02

A) CALCULO DEL TIRANTE HIDRAULICO AGUAS ARRIBA DE LA REJA

DATOS DE INGRESO			
Coef. De variacion max. Horaria	$K2=$	2.00	
Coef. De variacion minima	$K3=$	0.50	
Caudal Promedio	$Qp=$	0.00049	m3/s
Caudal Máximo Horario	$Qmh=$	0.00099	m3/s
Caudal Minimo	$Qmin=$	0.00025	m3/s
Coeficiente de Manning	$n=$	0.01300	
Pendiente del Canal	$S=$	8.072	m/m.
Separación entre barras	$a=$	2.4	cm.
Ancho de las barras	$e=$	1.27	cm.
Velocidad entre rejas	$V=$	0.75	m/s.
Eficiencia entre las rejas	$E= (a/(e+a))$	0.65	

Según NTP: espaciamento 20-50 mm
 Según NTP: espesor 5-15 mm
 Según NTP: espesor 0.60 - 0.75 m/s
 Eficiencia: 0.60-0.75 recom: 0.75

RESULTADOS			
Area útil (Azr)	$Au=Qmh/V$	0.0013	m2
Velocidad maxima en el canal	$Vo=V*E$	0.49	m/s.
Area aguas arriba de la reja (Aar)	$Aar=Qmh/Vo$	0.0020	m2
Ancho sugerido (B)	$B=$	0.50	m.
Tirante para reja limpia (Ymáx)	$Ymáx=Aar/B$	0.004	m.
Hf (Perdida de carga Metcalf)	$hf=1.143(V^2-Vo^2)/2g$	0.019	m.
Para rejas sucias			
Area obstruida (50%)	$Aob=Aar *1.5$	0.003	m2
Tirante	$Aob/B=$	0.006	m.
Para Caudal Minimo	$Qp/K3$	0.00025	m3/s.
Tirante <i>itere tirantes</i>		0.0030	m.
Caudal		0.00663	m3/s.
Velocidad minima		0.16	m/s.

Según NTP: 0.30-0.60 m/s; mayormente 0.45 m/s

Calculo

Según NTP: 0.30-0.60 m/s; mayormente 0.45 m/s

B) DISEÑO DE REJAS

N (Número de barras)	$N=$	15	barras
Pérdida de carga en las rejas:			
Veloc.a través de rejas sucias	$v=2*V$	1.50	m/s.

Velocidad aguas arriba		$V_0 =$	0.49	m/s.
Pérdida de carga (sucía)		$h_f = 1.143(v^2 - V_0^2)/2g$	0.12	m.

CALCULO DE LA LONGITUD DE LA TRANSICION

Caudal máximo horario	$Q_{mh} =$	0.00099	m ³ /s.	
Diámetro de la tubería de llegada	$D =$	0.150	m.	Calculo
Velocidad en la tubería de llegada	$V_1 =$	1.11	m/s.	Calculo
Longitud de transición	$L =$	0.79	m.	0.80
Pérdida de carga en la transición	$h_f = 0.1(V_1 - V_0)/2g$	0.0020	m.	

CALCULO DE LA VENTANA DE CAPTACION DE LA CANALETA BY PASS

Caudal máximo horario	$D =$	0.0010	m ³ /s.
Separación entre barras	$a_1 =$	2.40	cm.
Ancho de las barras	$e_1 =$	1.27	cm.
Eficiencia entre las rejillas	$E_1 =$	0.65	
Area obstruida (%)		50.00	
Longitud de la ventana <i>iterar</i>		0.50	m.
Altura de la ventana	$h_v = (Q_{mh} / ((1 - A/100) * L * E))^{2/3}$	0.10	m.
Velocidad a traves de la ventana	$Q_{mh} / (h_v * L)$	0.02	m/s.
He, Ubicación del by pass respecto al fondo		0.006	m.
N (Número de barras)		13	barras

Según NTP: espaciamento 20-50 mm
Según NTP: espesor 5-15 mm

Eficiencia: 0.60-0.75 recom: 0.75

0.20 Tirante de agua

0.10

CALCULO DEL TIRANTE HIDRAULICO AGUAS ABAJO DE LA REJA

P, Altura de la grada	0.050	m.
q Caudal unitario	0.002	m ³ /s/m
Yc Tirante Critico	0.007	m.
Lm Longitud de aproximación	0.038	m.
Y1 Tirante antes del resalto	0.003	m.
V1 Velocidad antes del resalto	0.581	m.
F Número de Froude	3.180	adim.
Y2 Tirante despues del resalto	0.014	m.
V2 Velocidad despues del resalto	0.144	m/s.

DISEÑO CAJA DE ENTRADA Y SALIDA - PTAR N° 02

I. Datos de campo

Qd =	0.945	Lps	Caudal de diseño
Ds=	110.00	mm	Diámetro Interno de la tubería de salida
g =	9.81	m/s ²	Aceleración de la Gravedad
L=	0.80	m	Longitud útil L _{mín} = 0.60 m
A=	0.80	m	Ancho útil L _{mín} = 0.60 m
H _{min} =	-	m	Altura mínima
BL=	0.30	m	Borde Libre mínimo
C=	0.80		Coeficiente (0.6-0.65)
H=	0.30	m	Altura de Carga de Agua(Asumir Valor) H min = 0.35 m
HT=	H _{min} +H+BL		
HT=	0.60 m		

El Tiempo de llenado a la CRP debe ser mucho mayor al Tiempo de Vaciado o descarga, para evitar así el rebose y pérdida de agua en la Cámara

II. Tiempo de llenado (Ti)

Volumen útil de la CRP = 0.19 m³

$$Ti = \frac{V}{Q_{md}} = 203.10 \text{ seg}$$

Mín 3 minutos

Ok. Dimensiones L ó A

III. Tiempo de Vaciado (Ts)

$$Ts = \frac{2S \sqrt{H}}{CAd \sqrt{2g}}$$

Ad = 0.0095 m² Área de la Sección del tubería de Salida (m²)
 S = 0.64 m² Área del Tanque (m²)

Ts= 20.82 Seg.

Mín 0.5 Minuto

IV. Verificación por factor de seguridad Fs

Ti >> Ts Tiempo de llenado es mucho mayor que Tiempo de Descarga de la Cámara

Factor de Seguridad para Vaciado rápido Fs > 1.2

Fs= $\frac{\text{Tiempo de Llenado}}{\text{Tiempo de Vaciado}}$ 9.76

Fs > 1.2

OK Cumple la condición

V. Verificación por Diferencia de tiempo de llenado

Diferencia
(Tiempo Llenado - Tiempo
Vaciado)

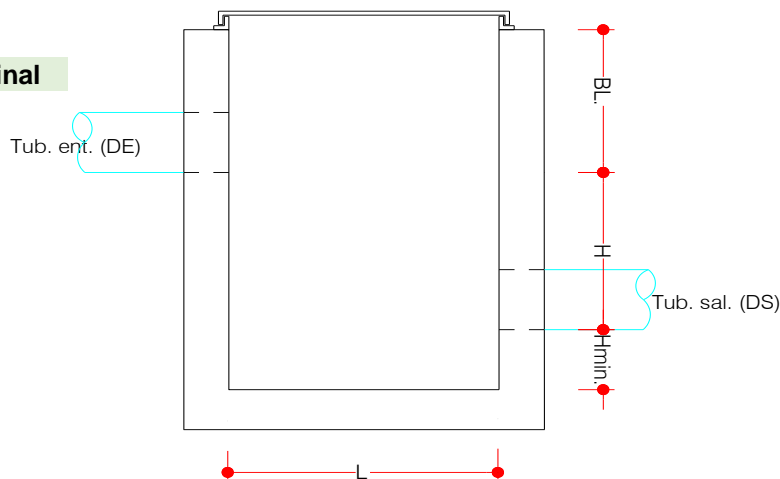
3

Mín.
 $T > 1.00$ Min

2 seg.

Ok Cumple la condición

VI. Esquema Final



BL = 0.3

H = 0.3

L = 0.80

DISEÑO TANQUE IMHOF - PTAR N° 02

A PARAMETROS DE DISEÑO

1.- Población actual	280	
2.- Tasa de crecimiento (%)	2.63	
3.- Período de diseño (años)	20	
4.- Población futura	427	habitantes
5.- Dotación de agua, l/(habxdía)	100	L/(hab x día)
6.- Factor de retorno	0.80	
7.- Altitud promedio, msnm	3006.68	m.s.n.m.
8.- Temperatura mes más frío, en °C	10	°C
9.- Tasa de sedimentación, m ³ /(m ² xh)	1	m ³ /(m ² x h)
10.- Período de retención, horas	2	horas (1.5 a 2.5)
11.- Borde libre, m	0.30	m
12.- Volumen de digestión, l/hab a 10°C	70	L/hab a 10°C
13.- Relación L/B (teórico)	10.00	> a 3
14.- Espaciamiento libre pared digestor al sedimentador, metros	1.00	m 1.0 mínimo
15.- Angulo fondo sedimentador, radianes	60°	(50° - 60°)
	1.0472	radianes
16.- Distancia fondo sedimentador a altura máxima de lodos (zona neutra), m	0.6	m
17.- Factor de capacidad relativa	1.00	
18.- Espesor muros sedimentador, m	0.2	m
19.- Inclinación de tolva en digestor	30°	(15° - 30°)

Factores de capacidad relativa y tiempo de digestión de lodos

Temperatura °C	Tiempo digestión (días)	Factor capacidad relativa
5	110	2
10	76	1.4

20.- Numero de troncos de piramide en el largo	0.5236	radianes
21.- Numero de troncos de piramide en el ancho	1	
22.- Altura del lodos en digestor, m	1.70	m

15	55	1
20	40	0.7
> 25	30	0.5

B RESULTADOS

24.- Caudal medio, l/día	34.16	m3/día
25.- Area de sedimentación, m2	1.42	m2
26.- Ancho zona sedimentador (B), m	1.00	m
27.- Largo zona sedimentador (L), m	4.00	m
28.- Prof. zona sedimentador (H), m	2.00	m
29.- Altura del fondo del sedimentador	0.87	m
30.- Altura total sedimentador, m	3.17	m
31.- Volumen de digestión requerido, m3	30	m3
32.- Ancho tanque Imhoff (Bim), m	3.40	m
33.- Volumen de lodos en digestor, m3	30	m3
34.- Superficie libre, %	59%	
35.- Altura del fondo del digestor, m	0.98	m
36.- Altura total tanque imhoff, m	6.45	m

Del Proyecista (Sedimentador)	
L = 4.00	L/B = 4.00
B = 1.00	

L/B = 4.00 (3 a 10)

L/Bim = 1.18 debe ser mayor a 1

(min. 30%)

DISEÑO LECHO DE SECADO - PTAR N° 02

1.- DATOS

Población Actual	280 habitantes
Taza de crecimiento	2.63 %
Periodo de Diseño	20
Población de diseño (P) :	427 habitantes
Tiempo de digestión (Td) :	110 días
Periodo de secado:	6 semanas
Periodo de remoción de lodos secos:	2 semanas
Tiempo total:	166 días
Nº de aplicaciones (n):	3
Contribución per cápita prom. En solidos en suspensión:	90 gr SS/(hab. Día)
Densidad de lodos (Dlodo)	1.04 kg/L
Porcentaje de sólidos contenidos en el lodo:	12 %
Profundidad de aplicación (Ha):	0.40 m

2.- CARGA DE SOLIDOS QUE INGRESA AL SEDIMENTADOR (C)

$$C = \text{Contribución per cápita}/1000$$

$$C = 38.46 \quad \text{kg de SS/día}$$

3.- MASA QUE CONFORMAN LOS LODOS DIGERIDOS (Msd)

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

$$Msd = 12.50 \quad \text{kg de SS/día}$$

4.- VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS (Vld)

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodo}} \times (\% \text{ s\u00f3lidos} / 100)}$$

$$Vld = Msd / (Dlodox (\% \text{ de s\u00f3lidos} / 100))$$

Vld= 100.14 L/dia

5.- VOLUMEN DE EXTRACCION DE LODOS (Vel)

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

$$Vel = Vld \times Td / 1000$$

Vel= 11.02 m3

6.- AREA DEL LECHO DE SECADO (Als)

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

$$Als = Vel / Ha$$

Vld= Mel/Ha
 Vld= 27.54 m2
 Vld= 27.54 m2

Tabla N\u00b02

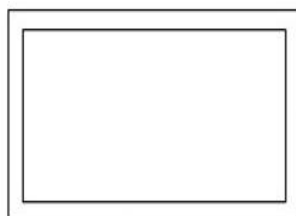
7.- CALCULO DE N\u00b0 PURGAS AL A\u00d1O

$$N^{\circ} \text{ purgas} = \frac{365}{Td}$$

N\u00b0 Purgas = 3

Temp \u00b0C	Td (d\u00edas)
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

8.- DIMENSIONAMIENTO LECHOS DE SECADO



3.60 m

27.72 M2

7.70 m

9.- CARGAS SUPERFICIALES DE SOLIDOS APLICADO AL LECHO DE SECADO (Ca)

$$Ca = C \times 365 / (Als \times n)$$

$$Ca = 169.890909 \text{ kg de s\u00f3lidos} / (\text{m}^2 \text{ a\u00f1o})$$

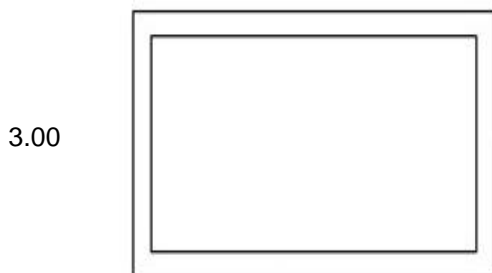
Ca= 120-200 ok

DISEÑO DE FILTRO BIOLÓGICO - PTAR N° 02

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América. Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante.

Población de diseño (P)	427 habitantes
Dotación de agua (D)	100 L/(habitante.día)
Contribución de aguas residuales (C)	80%
Contribución per cápita de DBO5 (Y)	50 grDBO5/(habitante.día)
Producción per cápita de aguas residuales: $q = D \times C$	80 L/(habitante.día)
DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	625.0 mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	30%
DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$	437.5 mg/L
Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	34.2 m3/día
Dimensionamiento del filtro percolador	
DBO requerida en el efluente (Se)	100 mg/L
Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$	77%
Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$	14.945 KgDBO/día
Caudal de recirculación (QR)	0 m3/día
Razon de recirculación (R = QR/Q)	0
Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2$	1
Volúmen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$	33.33 m3
Profundidad del medio filtrante (H):	2.60 m
Area del filtro (A): $A = V/H$	12.82 m2
Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$	2.66 m3/(m2.día)
Carga orgánica (CV): $CV = W/V$	0.45 Kg DBO/(m3.día)
Filtro circular	
Diámetro del filtro (d): $d = (4A/3,1416)^{1/2}$	4.0 m
Cantidad de filtros biológicos en paralelo	1 Unid
Area de cada filtro biológico (A):	12.82 m2
Ancho del filtro (a):	3.00 m
Longitud del filtro (l):	4.26 m
Altura del filtro (h):	2.80 m

4.30



CÁMARA DE CLORACIÓN - PTAR N° 02

La cámara de cloración se diseña bajo los siguientes parámetros

$$\text{TRH} = 20 \text{ min} = 1200 \text{ seg.}$$

El volumen de la cámara de contacto será de:

$$V = Q \times \text{TRH}$$

$$Q = 0.945 \text{ l/s}$$

$$Q = 0.000945 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{TRH} = 1200 \text{ seg.}$$

$$V = 1 \text{ m}^3$$

Se predimensiona:

$$\text{Ancho} = 1.20 \text{ m}$$

$$\text{Alto Efectivo} = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{Borde Libre} = 0.20 \text{ m}$$

$$\text{Alto Total} = 1.20 \text{ m}$$

$$L = V/A$$

$$V = 1 \text{ m}^3$$

$$A = 1.20 \text{ m}^2$$

$$L = 0.83 \text{ m}$$

$$L = 1.40 \text{ m}$$

La aplicación del cloro se hará mediante tabletas de hipoclorito de calcio se dosificará una concentración de 3 a 15 mg/l en el proceso de desinfección, y al menos 2mg/l de cloro residual en el efluente.