



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS POST  
CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES  
SANITARIAS EN EDIFICACIONES  
MULTIFAMILIARES”

Tesis para optar el título profesional de:  
Ingeniero Civil

Autores:

Alexander Miguel Chavez Rubio

David Agustín León Chilón

Asesor:

Ing. Orlando Aguilar Aliaga

Cajamarca - Perú

2021

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedicamos a Dios que es nuestra fuerza espiritual para continuar día a día y siempre seguir buscando salir adelante.

También se la dedicamos a nuestros padres, hermanos, hijos, esposas y seres queridos que son las personas que nos han apoyado incondicionalmente toda nuestra vida y siempre han estado junto a nosotros dándonos fuerzas para encaminarnos por el camino del bien y hacer que culminemos nuestra carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser nuestra fortaleza y por brindarnos la oportunidad de alcanzar uno de muchos objetivos en la vida.

A la Universidad Privada del Norte por brindarnos las herramientas necesarias para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

A nuestro asesor el ingeniero Orlando Aguilar Aliaga por brindarnos la atención y tiempo necesario para realizar esta tesis, así como su apoyo y conocimientos para realizarla de forma correcta.

A todos los docentes que nos han brindado sus conocimientos y respaldo en nuestra vida universitaria, para formarnos como unos grandes profesionales y poder representar en un futuro a nuestra carrera y a la universidad.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática.....	13
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>22</b>
2.1 Formulación del problema.....	22
2.2 Objetivos .....	22
2.2.1 <i>Objetivo general</i> .....	22
2.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	22
2.3 Hipótesis.....	22
2.4 Tipo de investigación .....	22
2.5 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	23
2.6 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	25
2.7 Matriz de consistencia .....	31
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 Evaluación de la incidencia de los problemas post-construcción en edificaciones multifamiliares..	33
3.2 Propuestas de mejora .....	73
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
4.1 DISCUSIÓN .....	93
4.1.1 Funcionamiento .....	93
4.1.2 Operación y mantenimiento .....	101
4.2 CONCLUSIONES.....	108
4.3 RECOMENDACIONES .....	110
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>112</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 <i>Ejemplo del diagrama de FACERAP</i> .....	20
Ilustración 2 <i>Matriz de consistencia</i> .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Barrios, urbanizaciones, asociación de viviendas, lotizaciones o Pueblo Joven seleccionados para la muestra.</i>	24
Tabla 2 <i>Año de conexión de la acometida</i>	33
Tabla 3 <i>¿El medidor se encuentra expuesto?</i>	34
Tabla 4 <i>¿El medidor está contabilizando adecuadamente?</i>	35
Tabla 5 <i>¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?</i>	36
Tabla 6 <i>¿Su sistema funciona correctamente?</i>	37
Tabla 7 <i>¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?</i>	38
Tabla 8 <i>¿La presión del agua es la óptima?</i>	38
Tabla 9 <i>¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?</i>	39
Tabla 10 <i>¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?</i>	40
Tabla 11 <i>¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?</i>	41
Tabla 12 <i>¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?</i>	42
Tabla 13 <i>¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?</i>	42
Tabla 14 <i>¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?</i>	43
Tabla 15 <i>¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?</i>	44
Tabla 16 <i>¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?</i>	45
Tabla 17 <i>¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?</i>	46
Tabla 18 <i>Estado actual de la caja de registro</i>	47
Tabla 19 <i>¿Con qué aparatos sanitarios tienen problemas constantemente?</i>	48
Tabla 20 <i>¿Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos?</i>	49
Tabla 21 <i>¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?</i>	50
Tabla 22 <i>¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?</i>	51
Tabla 23 <i>¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?</i>	52
Tabla 24 <i>¿Su servicio higiénico cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?</i>	53
Tabla 25 <i>¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?</i>	54
Tabla 26 <i>¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?</i>	55
Tabla 27 <i>¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día?</i>	56
Tabla 28 <i>¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones?</i>	57
Tabla 29 <i>¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?</i>	58
Tabla 30 <i>¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla?</i>	59
Tabla 31 <i>¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?</i>	60
Tabla 32 <i>¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos?</i>	61
Tabla 33 <i>¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?</i>	62
Tabla 34 <i>¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?</i>	63
Tabla 35 <i>¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?</i>	64
Tabla 36 <i>¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?</i>	65
Tabla 37 <i>¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?</i>	66
Tabla 38 <i>¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?</i>	67

Tabla 39 ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?.....	68
Tabla 40 ¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)? .....	69
Tabla 41 ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas? .....	70
Tabla 42 ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?.....	71
Tabla 43 ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?.....	72
Tabla 44 Diagrama de FACERAP, Barrio San Sebastián.....	74
Tabla 45 Diagrama de FACERAP, Urb. Ramón Castilla.....	74
Tabla 46 Diagrama de FACERAP, Barrio Casurco.....	75
Tabla 47 Diagrama de FACERAP, Lot. Los Incas.....	75
Tabla 48 Diagrama de FACERAP, Barrio San José.....	76
Tabla 49 Diagrama de FACERAP, Barrio Cumbe Mayo.....	76
Tabla 50 Diagrama de FACERAP, Barrio San Pedro.....	77
Tabla 51 Diagrama de FACERAP, Barrio Santa Apolonia.....	77
Tabla 52 Diagrama de FACERAP, Barrio Pueblo Libre.....	78
Tabla 53 Diagrama de FACERAP, Urb. El Ingenio.....	78
Tabla 54 Diagrama de FACERAP, Urb. Fonavi II.....	79
Tabla 55 Diagrama de FACERAP, Lot. 22 De octubre.....	79
Tabla 56 Diagrama de FACERAP, Lot. La Alameda.....	80
Tabla 57 Diagrama de FACERAP, Urb. José Gálvez.....	80
Tabla 58 Diagrama de FACERAP, Urb. José Saboga.....	81
Tabla 59 Diagrama de FACERAP, Asoc. Viv. Mag. Amauta.....	81
Tabla 60 Diagrama de FACERAP, Barrio La Colmena.....	82
Tabla 61 Diagrama de FACERAP, Barrio La Merced.....	82
Tabla 62 Diagrama de FACERAP, Barrio Dos De Mayo.....	83
Tabla 63 Diagrama de FACERAP, Barrio Pueblo Libre.....	83
Tabla 64 Diagrama de FACERAP, Barrio Villa Universitaria.....	84
Tabla 65 Diagrama de FACERAP, Barrio San Antonio.....	84
Tabla 66 Diagrama de FACERAP, Urb. Horacio Zevallos.....	85
Tabla 67 Diagrama de FACERAP, Lot. Santa Mercedes.....	85
Tabla 68 Diagrama de FACERAP, Lot. San Roque.....	86
Tabla 69 Diagrama de FACERAP, Lot. San Roque.....	86
Tabla 70 Diagrama de FACERAP, Lot. Campo Real.....	87
Tabla 71 Diagrama de FACERAP, Lot. Las Torrecitas.....	87
Tabla 72 Diagrama de FACERAP, Barrio Santa Elena.....	88
Tabla 73 Diagrama de FACERAP, Barrio Calispuquio.....	88
Tabla 74 Diagrama de FACERAP, Barrio San Martín.....	89
Tabla 75 Diagrama de FACERAP, Barrio Mollepampa.....	89
Tabla 76 Diagrama de FACERAP, Barrio San Vicente.....	90
Tabla 77 Diagrama de FACERAP, Barrio El estanco.....	90
Tabla 78 Diagrama de FACERAP, Barrio Lucmacucho.....	91
Tabla 79 Diagrama de FACERAP, Barrio La Florida.....	91
Tabla 80 Diagrama de FACERAP, Barrio Nuevo Cajamarca.....	92

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1 Año de conexión de la acometida.....	34
Gráfico 2 ¿El medidor se encuentra expuesto?.....	34
Gráfico 3 ¿El medidor está contabilizando adecuadamente?.....	35
Gráfico 4 ¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda? .....	36
Gráfico 5 ¿Su sistema funciona correctamente? .....	37
Gráfico 6 ¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento? .....	38
Gráfico 7 ¿La presión del agua es la óptima? .....	39
Gráfico 8 ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas? .....	39
Gráfico 9 ¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas? .....	40
Gráfico 10 ¿Se encuentra bien ubicada la llave de control? .....	41
Gráfico 11 ¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie? .....	42
Gráfico 12 ¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?.....	43
Gráfico 13 ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje? .....	44
Gráfico 14 ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso? .....	45
Gráfico 15 ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación? .....	46
Gráfico 16 ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente? .....	47
Gráfico 17 Estado actual de la caja de registro.....	48
Gráfico 18 ¿Con qué aparatos sanitarios tienen problemas constantemente? .....	49
Gráfico 19 ¿Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos? .....	50
Gráfico 20 ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada? .....	51
Gráfico 21 ¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada? .....	52
Gráfico 22 ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta? .....	53
Gráfico 23 ¿Su servicio higiénico cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared? .....	54
Gráfico 24 ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?.....	55
Gráfico 25 ¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?.....	56
Gráfico 26 ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día? .....	57
Gráfico 27 ¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones? .....	58
Gráfico 28 ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor? .....	59
Gráfico 29 ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla? .....	60
Gráfico 30 ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías? .....	61
Gráfico 31 ¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos? .....	62
Gráfico 32 ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?.....	63
Gráfico 33 ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?.....	64
Gráfico 34 ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?.....	65
Gráfico 35 ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios? .....	66
Gráfico 36 ¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?.....	67
Gráfico 37 ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro? .....	68
Gráfico 38 ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?.....	69

<i>Gráfico 39 ¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)?</i> .....	70
<i>Gráfico 40 ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?</i> .....	71
<i>Gráfico 41 ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?</i> .....	72
<i>Gráfico 42 ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?</i> .....	73

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 1. Losa de los servicios higiénicos inexistente.</i>	74
<i>Fotografía 2. Losa de los servicios higiénicos inexistente.</i>	74
<i>Fotografía 3. Accesorio de lavatorio en mal estado.</i>	75
<i>Fotografía 4. No cuenta con ventilación adecuada.</i>	75
<i>Fotografía 5. La ducha se encuentra conectada a varios cables.</i>	76
<i>Fotografía 6. Distribución de los servicios sanitarios.</i>	76
<i>Fotografía 7. Escasa pendiente para la evacuación de agua.</i>	77
<i>Fotografía 8. Tubería expuesta</i>	77
<i>Fotografía 9. Tubería de agua expuesta.</i>	78
<i>Fotografía 10. Tubería de agua expuesta.</i>	78
<i>Fotografía 11. Distribución y ergonómica inadecuada.</i>	79
<i>Fotografía 12. Distribución y ergonómica inadecuada.</i>	79
<i>Fotografía 13. Tubería de ducha expuesta.</i>	80
<i>Fotografía 14. Inodoro empotrado en muro.</i>	80
<i>Fotografía 15. Medidor expuesto a la intemperie.</i>	81
<i>Fotografía 16. Tanque elevado no cuenta con soporte adecuado.</i>	81
<i>Fotografía 17. Medidor expuesto.</i>	82
<i>Fotografía 18. Tubería de la ducha expuesta.</i>	82
<i>Fotografía 19. Accesorio de lavatorio en mal estado.</i>	83
<i>Fotografía 20. Mala ubicación de tanque elevado.</i>	83
<i>Fotografía 21. Accesorio de lavadero en mal estado.</i>	84
<i>Fotografía 22. Tuberías de desagüe expuestas.</i>	84
<i>Fotografía 23. Mala ubicación de tanque elevado.</i>	85
<i>Fotografía 24. Desgaste de accesorios en lavatorio.</i>	85
<i>Fotografía 25. Desgaste de accesorios en lavadero.</i>	86
<i>Fotografía 26. Humedecimiento de paredes de baño.</i>	86
<i>Fotografía 27. Inodoro en mal estado</i>	87
<i>Fotografía 28. Filtración del agua a las paredes.</i>	87
<i>Fotografía 29. Cambio de accesorios en lavatorio.</i>	88
<i>Fotografía 30. Poca pendiente para la evacuación de las aguas.</i>	88
<i>Fotografía 31. Tanque hidroneumático en mal estado.</i>	89
<i>Fotografía 32. Tubería de ventilación expuesta.</i>	89
<i>Fotografía 33. Válvula en mal estado.</i>	90
<i>Fotografía 34. Inodoro con fuga de agua.</i>	90
<i>Fotografía 35. Lavatorio con fuga de agua.</i>	91
<i>Fotografía 36. Medidor sin tapa metálica.</i>	91
<i>Fotografía 37. Tuberías de distribución expuestas.</i>	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Formato 1</i> .....	112
<i>Formato 2</i> .....	113
<i>Anexo 3</i> .....	114
<i>Anexo 4</i> .....	115

## RESUMEN

El propósito de esta investigación es evaluar los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares. Para lo cual se escogió una muestra de 50 edificaciones multifamiliares distribuidas en todos los sectores del distrito de Cajamarca. En primera instancia, con el diagrama de FACERAP se describió a detalle los problemas más frecuentes que se presentan en las instalaciones sanitarias. Así mismo se pudo determinar que los principales problemas post construcción en las edificaciones multifamiliares se deben más del 50 % a la falta de operación y mantenimiento, y en minoría al mal uso y mal diseño que se dan a las instalaciones sanitarias corroborando la hipótesis planteada. Finalmente, es recomendable que para llevar una buena calidad de vida debemos enfocarnos en tener una muy buena educación sanitaria, lo cual permitirá que nosotros como propietarios u administradores de una edificación, realicemos un buen uso y mantenimiento a las instalaciones sanitarias y así no poner en riesgo la salud de las personas que viven en nuestro entorno.

### **Palabras clave:**

Acometida: Conducto que toma el agua de la red pública hasta la llave general de la edificación.

Estanqueidad: Cualidad o situación de lo que está perfectamente cerrado.

Tanque Hidroneumático: Estructura hidráulica donde se acumula agua bajo presión.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad la mala ejecución, uso, diseño y mantenimiento de las instalaciones sanitarias en edificaciones, impactan de manera negativa en la calidad de vida y satisfacción de las personas. La gravedad de los problemas en las Instalaciones sanitarias termina generando un malestar en los usuarios en lo que por ejemplo viene a ser el cierre temporal de los servicios sanitarios, la concentración de humedad en los ambientes, filtraciones en tuberías entre otras. ya que muchas de estas fallas pueden poner en riesgo la salud y el bienestar del residente.

El diseño de los proyectos de edificaciones y habilitación urbana, así como la definición de las características de sus componentes, es de responsabilidad del profesional que lo labora, según su especialidad: el arquitecto, para el proyecto de arquitectura; el ingeniero civil, para el proyecto de estructuras; el ingeniero sanitario, para el proyecto de instalaciones sanitarias; el ingeniero electricista o electromecánico para el proyecto de instalaciones eléctricas (RNE, 2006).

Teniendo en cuenta que la red sanitaria se refiere a las obras y equipamiento necesario para el aprovisionamiento domiciliario de agua para consumo humano, evacuación y tratamiento de aguas servidas, aguas residuales y pluviales, así como también para riego. Es de crucial importancia la interacción de la ingeniería sanitaria, con el aporte de planos bien detallados de la red principal, de la red secundarias y de detalles constructivos, Para así garantizar la satisfacción plena del usuario.

La Ingeniería Sanitaria surgió como consecuencia de la búsqueda de soluciones a las epidemias del siglo XIX. Por consecuencia es que las instalaciones sanitarias en todo tipo de edificaciones son de crucial importancia. Ya que estas han ido cambiando con el paso de los años, adquiriéndose nuevos diseños, nuevos materiales, nuevos procesos constructivos e inclusive mano de obra más calificada para realizar esta clase de trabajos (Ben C. , 2014).

En la Villa Bosque Verde a 60 kilómetros de Temuco, en Chile se han producido errores de construcción en viviendas sociales, principalmente fallas en las instalaciones sanitarias, de donde se estimó que tres de cada diez casas tienen estos problemas. Estos problemas que pueden ser debido al diseño, uso, ejecución o mantenimiento de los servicios sanitarios pueden generar pérdidas humanas irreparables (Soto, 2010).

A nivel nacional existe una casi nula oferta de profesionales especializados en la ingeniería sanitaria, debido a que no hay centros de formación específicamente relacionados con esta rama de la ingeniería, salvo dos en la ciudad de Lima y otra en la ciudad de Huaraz. Por consiguiente, los riesgos a padecer fallas sanitarias en edificaciones son muy altas.

La situación que se ha visto en la ciudad de Cajamarca es igual o incluso más deficiente que en el resto de los departamentos del Perú. Por un lado, la falta de interés por parte del proyectista y el ejecutor de las instalaciones sanitarias para el confort de los habitantes. Ejemplo de esto tenemos la falta de mantenimiento a las tuberías y aparatos sanitarios. Y por otra parte tenemos la indiferencia de los mismos usuarios de las edificaciones que pueden observar las fallas y no hacen nada para subsanar estas.

Las edificaciones multifamiliares en la ciudad de Lima, tienen como principal problema el servicio de las instalaciones sanitarias, las cuales generan debilidad en los elementos estructurales debido a la humedad, generada por las fallas en el ámbito sanitario y esto genera muchos aspectos negativos (costo en mantenimiento y reparación) e inclusive pérdidas humanas (Soto, 2010).

Después de culminada la ejecución de una Edificación suelen presentarse diversos problemas debido a deficiencias en el diseño, uso, mantenimiento y/o procedimientos constructivos, lo que a su vez originan una serie de trabajos de reparaciones que como consecuencia en algunos casos se toman medidas o se crean proyectos a fin de minimizar tales errores.

En nuestro país son muchas las condiciones que se debe tomar al momento de diseñar, usar y mantener en óptimas condiciones las instalaciones sanitarias en edificaciones, ya que una negligencia en estos aspectos puede generar muchos problemas al futuro, por lo que la siguiente investigación plantea estudiar los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en viviendas multifamiliares.

Se realizó una guía para las instalaciones sanitarias en edificios, para lo cual inició haciendo una referencia sobre la gran importancia de un correcto diseño de las instalaciones de agua potable y la disposición de las mismas después de su uso, exponiendo que la importancia mayor es evitar la contracción de enfermedades producidas por el agua. Y concluyó que una correcta instalación de agua potable y drenajes en un edificio disminuye el riesgo de contraer

enfermedades infecciosas entéricas y mejora la calidad de vida del usuario (Rodríguez, 2007).

Se realizó un manual de proyectos domiciliarios de agua potable y alcantarillado, donde refiere que las instalaciones sanitarias deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en la forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros. Y concluyó que el propósito principal de diseñar una instalación sanitaria es incorporar a una obra de edificación de manera criteriosa elementos, de forma tal, que aseguren un abastecimiento de agua fría y caliente, una adecuada evacuación de aguas servidas, sin filtraciones, durable y con el comportamiento especificado. En términos generales, se puede inferir que un buen proyecto asegura una buena instalación (Riffo, 2005).

Se realizó la tesis "Instalaciones sanitarias" donde resalta aspectos generales para un buen diseño de instalaciones sanitarias en edificaciones, mostrando la simbología correcta; la distribución correcta del conducto de agua fría, agua caliente, agua de lluvia, etc.; los cálculos para hallar el diámetro óptimo de la tubería a utilizar; los cálculos para determinar la tubería de alimentación; las condiciones necesarias que se debe cumplir para la instalación de tanque cisterna y tanque elevado entre otros criterios fundamentales en proyectos sanitarios (Sparrow, 2014).

Se realizó la tesis "evaluación de los problemas post-construcción para mejorar el desempeño de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares" donde concluye

que dicha evaluación es un método para mejorar la calidad de la construcción en edificaciones y de manera especial para prevenir los errores en la etapa de diseño, ejecución, uso y mantenimiento de un proyecto de edificación. También resaltó que uno de los mayores problemas en las instalaciones sanitarias es el golpe a las tuberías ocasionado por otras actividades ya sea en la ejecución, uso o mantenimientos (Soto, 2010).

El agua es una sustancia relativamente abundante, aunque solo supone el 0.22% de la masa de la tierra y la podemos encontrar en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Es fundamental para todas las formas de vida conocida, pero para que sea apta para el consumo humano ésta debe cumplir con un conjunto de estándares de calidad los cuales garantizan el bienestar de la persona (López, 2009)

Luego de recibir un tratamiento apropiado, el agua es distribuida a cada una de nuestras viviendas a través de un sistema de tuberías adecuadamente condicionadas, a esto se le llama red pública, la cual debe generar una presión de agua suficiente para servir a todos los puntos de consumo de una edificación, por lo que esta red debe ser permanente y abastecer directamente todas las instalaciones internas. A partir de la presión de acometida es decisión del propietario el considerar si se opta por un sistema directo (más económico, mejor precisión en la medición del caudal brindado, pero solo puede abastecer a edificaciones de baja estatura de 2 a 3 pisos por lo general entre otras deficiencias) o un sistema indirecto (garantiza la continuidad del agua en el transcurso del día, pero genera mayor costo en construcción y mantenimiento), con el que se va a contar en la vivienda (Manuel, 2014).

En la siguiente investigación se considera como sistema indirecto a: sistema directo con tanque elevado, cisterna con tanque elevado y cisterna con tanque hidroneumático. El primero se cuenta con presión suficiente en la red pública para llenar el depósito elevado y desde aquel se da servicio por gravedad a la red interior y la ventaja principal es que no se requiere de un sistema de bombeo el cual suele ser costoso. En el segundo sistema el agua ingresa de la red pública a la cisterna, donde con un equipo de bombeo el agua es elevada al tanque elevado desde donde por gravedad se alimenta la red de agua inferior y finalmente el tercer sistema mencionado la red de agua es conectada a un taque cisterna desde donde por intermedio de una bomba y un tanque hidroneumático se mantiene la presión en todo el sistema para grandes instalaciones donde no se desea tanque elevado (Manuel, 2014).

Otros aspectos cruciales en el sistema de abastecimiento de agua para una edificación son: La dotación de agua tiene gran importancia en el diseño de las Instalaciones Sanitarias en los diferentes tipos de edificaciones, dado que ello permite conocer si la fuente de suministro tiene capacidad suficiente y para la determinación de volúmenes de los tanques de almacenamiento (Cisterna y/o tanque elevado), de acuerdo al sistema de distribución adoptado; La distribución apropiada en toda la vivienda es muy importante por lo que se debe tener en cuenta la cantidad de aparatos sanitarios requeridos, el área en la cual serán instaladas e inclusive el uso de la edificación (RNE, 2006).

Las Instalaciones Sanitarias conforman un conjunto de acciones que se ejecutan dentro de las viviendas con la finalidad esencial de distribuir el agua (fría y caliente) en forma higiénica y permanente, evacuar de forma rápida el agua usada y los residuos, canalizar hacia el exterior las aguas de lluvia que caen en el interior del inmueble. Al mismo tiempo estas

instalaciones deben facilitar la eliminación hacia la atmósfera de gases que se producen por la fermentación de los residuos que arrastra el desagüe, imposibilitando su salida a los ambientes habitables cerrados. (Rodríguez, 2007).

Se indica que la finalidad de las instalaciones sanitarias se basa en suministrar agua en calidad y cantidad adecuada, en proteger el suministro de agua de tal forma que este no se contamine con el agua servida y eliminar de forma rápida las aguas de desecho hacia las redes públicas o sistemas de tratamiento indicado (Edgar, 2014).

El material de los aparatos sanitarios, válvulas, tuberías, accesorios y griferías deben ser impermeables a líquidos y gases, de superficie interior lisa, de buena resistencia, con sección circular suficiente y pendiente adecuada para asegurar un libre escurrimiento. Para así evitar problemas de humedad, filtración u otros (Soto, 2010).

En el sistema de evacuación de aguas se distinguen dos ramales: Las tuberías principales que tienen por misión conducir hacia la calle el desagüe domiciliario completo y está compuesto por tuberías horizontales y verticales y Las tuberías secundarias cuya descarga tiene lugar en la tubería principal. Cuyos ramales deben contar con un sistema de ventilación apropiado que permita el escape de los gases hacia la atmósfera. También se le puede incluir la evacuación de aguas pluviales a las tuberías principales si es que no se cuenta con un drenaje de lluvia apropiado (Riffo, 2005).

La principal herramienta utilizada en la presente investigación es el diagrama de FACERAP que explica en forma resumida todo lo concerniente al problema, desde la información, acción a realizar y a la prevención (VER Ilustración 1). Y nos permite describir la falla, la apariencia que esta muestra, la causa que lo originó, el efecto que causa, el responsable de dicha falla o problema, la acción que corresponde hacer y la medida preventiva que debemos tomar ante posibles réplicas del problema (Soto, 2010).

#### Ilustración 1

##### *Ejemplo del diagrama de FACERAP*

<b>Falla</b>	<b>Apariencia</b>	<b>Causa</b>	<b>Efecto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Acción</b>	<b>Prevención</b>
<b>F</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>P</b>
<b>Tiempo excesivo de espera en caja</b>	Queja del cliente	Falla del sistema	Congestión en caja	Jefe del sistema	Revisión y Habilitación del sistema	Que el jefe de sistemas realice supervisiones constantes

En la parte de operación y mantenimiento se describen dos puntos fundamentales: la desinfección de tuberías la cual debe hacerse con cloro (inyectando por un extremo cloro y hacerlo salir al final de la red, teniendo en cuenta que el periodo de retención del agua con cloro dentro de la tubería será por lo menos de 3 horas) y la reparación de estas que se debe hacer inmediatamente identificado el problema en preferencia aquellas instalaciones que representan riesgos de enfermedad (artefactos obstruidos, humedad, otros) o de accidentes. Una vez terminada la presente tesis se concluirá con un manual de operación y mantenimiento el cual será presentado a la dirección de carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte y finalmente socializarlo con la Municipalidad para su difusión.

En base a lo expuesto anteriormente es factible realizar la presente investigación relacionada a determinar los problemas post construcción en instalaciones sanitarias en la ciudad de Cajamarca con la finalidad de concientizar a la población y proponer alternativas de solución para los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en las edificaciones multifamiliares.

Finalmente cabe recalcar que la presente tesis tiene como base todo principio ético y moral, ya que toda la información aquí presentada es auténtica.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Formulación del problema

¿Cuáles son los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en las edificaciones multifamiliares?

### 2.2 Objetivos

#### 2.2.1 Objetivo general

- Evaluar los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares.

#### 2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las instalaciones sanitarias de edificaciones multifamiliares en la ciudad de Cajamarca.
- Inspeccionar las instalaciones sanitarias de edificaciones multifamiliares e identificar sus problemas.
- Proponer alternativas de solución para los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en las edificaciones multifamiliares.

### 2.3 Hipótesis

Los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares se deben a su diseño, a su uso y a su mantenimiento.

### 2.4 Tipo de investigación

No experimental: Porque se realiza una minuciosa observación de los fenómenos en un ambiente natural y porque se estudia lo ya existente.

## 2.5 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

**Unidad de estudio:** Instalación sanitaria de las edificaciones multifamiliares.

**Población:** Instalaciones sanitarias de las edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca (ámbito urbano definido en 22 sectores).

**Muestra:** 50 viviendas multifamiliares.

**Muestreo:**

- Por conveniencia.

En el muestreo por conveniencia se toma una muestra no probabilística donde los sujetos o elementos en estudio han sido seleccionados por conveniencia (por costo y tiempo). En la presente tesis, se identificará edificaciones multifamiliares que tengan más de 2 niveles las cuales cumplan la función de vivienda multifamiliar y se encuentren dentro de los sectores establecidos. (Ver ANEXO N°3 Y 4: Planos localización de los sectores en estudio)

Los barrios, urbanizaciones, asociación de viviendas, lotizaciones o pueblo joven seleccionados por sector se muestran en la tabla 1, que se muestra a continuación.

Tabla 1

*Barrios, urbanizaciones, asociación de viviendas, lotizaciones o Pueblo Joven seleccionados para la muestra.*

SECTORES	BARRIOS/URB/LOT/ASOC.VIV/PPJJ	SECTORES	BARRIOS/URB/LOT/ASOC.VIV/PPJJ
<b>SECTOR 1</b>	BARRIO SAN SEBASTIAN	<b>SECTOR 11</b>	LOT. CAMPO REAL
	URB. RAMON CASTILLA		LOT. LAS TORRECITAS
	BARRIO CASURCO	<b>SECTOR 12</b>	BARRIO SANTA ELENA
	LOT. LOS INCAS		BARRIO CALISPUQUIO
<b>SECTOR 2</b>	BARRIO SAN JOSE	<b>SECTOR 13</b>	BARRIO SAN MARTIN
<b>SECTOR 3</b>	BARRIO CUMBE MAYO	<b>SECTOR 14</b>	BARRIO MOLLEPAMPA
	BARRIO SAN PEDRO		BARRIO SAN VICENTE
<b>SECTOR 4</b>	BARRIO SANTA APOLONIA	<b>SECTOR 15</b>	BARRIO LA ESPERANZA
	BARRIO PUEBLO LIBRE		PP.JJ PACHACUTEC
<b>SECTOR 5</b>	URB. EL INGENIO		<b>SECTOR 16</b>
	URB. FONAVI II	BARRIO VISTA BELLA	
	LOT. 22 DE OCTUBRE	BARRIO BELLAVISTA	
	LOT. LA ALAMEDA	LOT. QUIRITIMAYO	
<b>SECTOR 6</b>	URB. JOSE GALVEZ	<b>SECTOR 17</b>	BARRIO LUCMACUCHO
	URB. JOSE SABOGAL		BARRIO LA FLORIDA
	ASOC. VIV. MAG. AMAUTA	<b>SECTOR 18</b>	BARRIO ARANJUEZ
<b>SECTOR 7</b>	BARRIO LA COLMENA		BARRIO MIRAFLORES
<b>SECTOR 8</b>	BARRIO LA MERCED	<b>SECTOR 19</b>	BARRIO NUEVO CAJAMARCA
	BARRIO DOS DE MAYO		ASOC.VIV.GUARDIA CIVIL II
<b>SECTOR 9</b>	BARRIO PUEBLO LIBRE	<b>SECTOR 20</b>	BARRIO URUBAMBA
	BARRIO VILLA UNIVERSITARIA	<b>SECTOR 21</b>	BARRIO JHUCAPAMPA
	BARRIO SAN ANTONIO		BARRIO LA TULPUNA
<b>SECTOR 10</b>	UBR. HORACIO ZEVALLOS	<b>SECTOR 22</b>	BARRIO SAMANACRUZ
	LOT. SANTA MERCEDES		BARRIO HUAMBOCANCHA
	LOT. SAN ROQUE		BARRIO DELTA

## 2.6 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La recolección de datos se realizó teniendo en cuenta una muestra por conveniencia de 50 edificaciones multifamiliares, que se encuentran ubicadas en la zona de investigación para la presente tesis, se encuestó a los propietarios de las viviendas seleccionadas con los instrumentos de recolección de información para así obtener datos exactos y concretos del estado actual de las instalaciones sanitarias, del funcionamiento que se les da y de cómo se está realizando el mantenimiento.

### 2.6.1 Instrumentos de recolección de datos:

Se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos cuyos componentes son:

Formato 1: (Estado actual de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares) contiene las siguientes preguntas:

- Año de conexión de la acometida.
- ¿El medidor se encuentra expuesto?
- ¿El medidor está contabilizando adecuadamente?
- ¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?
- ¿Su almacenamiento funciona correctamente?
- ¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?
- ¿La presión del agua es la óptima?
- ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?
- ¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?
- ¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?
- ¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?
- ¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?

- ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?
- ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?
- ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?
- ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?
- Estado actual de la caja de registro.
- ¿Con qué aparatos sanitarios tiene problemas constantemente?
- Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos.
- ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?
- ¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?
- ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?
- ¿Sus servicios higiénicos cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?
- ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanquidad?
- ¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios? (ver anexo n° 1).

Formato 2: (Operación y mantenimiento de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares) contiene las siguientes preguntas:

- ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red en el transcurso del día?

- ¿Ha recibido alguna capacitación de operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones?
- ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?
- ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla?
- ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?
- ¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos?
- ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicas?
- ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?
- ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?
- ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?
- ¿Tiene accesibilidad a la caja de registro?
- ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?
- ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?
- ¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (¿artrópodos, roedores y sanguijuelas)?
- ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?
- ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?

- ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento? (ver anexo n°2)

El formato se aplicó en cada edificación de la muestra escogida por conveniencia, obteniendo los datos necesarios para realizar la evaluación y determinar en qué cantidad se presenta deficiencias y fallas post construcción en los veintidós sectores de la zona urbana de Cajamarca.

Luego de la valoración y análisis de resultados se elaboraron propuestas de mejora a los problemas post construcción encontradas en las viviendas multifamiliares. Se solicita que la dirección de carrera una vez aprobado este informe de tesis pueda socializarlo con las instituciones públicas como es el caso de la municipalidad para que pueda tomar estas propuestas de mejora para su difusión e implementación.

#### **2.6.2 Técnicas de investigación:**

- Observación directa: con conocimiento de los propietarios se procedió a verificar de manera inmediata el estado actual de su sistema sanitario.
- Entrevista: con la autorización de los propietarios se accedió a las viviendas en las cuales los propietarios nos fueron dando información.
- Registro fotográfico: técnica la cual nos permite recaudar información, así como la evidencia que se ha realizado la investigación.

### 2.6.3 Procedimiento

El desarrollo de la siguiente investigación se basó en los siguientes puntos.

- Inspección de campo en la zona de estudio y selección de viviendas según el tamaño de muestra determinado. Esta inspección se realizó desde el 04 de noviembre hasta el 09 de diciembre del 2018. En esta inspección se coordinaron fechas y autorizaciones de los propietarios para ingresar a sus viviendas y aplicar el instrumento de recolección de datos.
- Se elaboró el instrumento de recolección de datos, el mismo que contiene tres componentes:
  - Estado actual de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares.
  - Operación y mantenimiento de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares.
- Este instrumento de recolección de datos fue validado por ocho docentes de la Universidad Privada del Norte, en base a lo cual se determinó el coeficiente de Cronbach el mismo que arrojó el valor de 84.05% de nivel de confianza. Los docentes que validaron el instrumento de recolección de datos fueron:
  1. Ing. Erlyn Giordany Salazar Huamán.
  2. Ing. Josué Isaac Fernández Pérez.
  3. Ing. Alejandro Cubas Becerra.
  4. Ing. Irene del Rosario Ravines Azañero.
  5. Ing. Luis Matías Tejada Arias.
  6. Ing. Fabián Sebastián Sánchez Portal.

7. Ing. Anita Alva Sarmiento.

8. Ing. Juan Esteban Gonzales García.

- Desde el 04 de noviembre nos dirigimos a las viviendas las cuales fueron seleccionadas inicialmente y procedimos con la aplicación del instrumento de recolección de datos. Durante la aplicación se aprovechó para la obtención de fotografías previa autorización de los propietarios de las viviendas, los cuales nos brindaron todas las facilidades.
- En gabinete se analizaron los problemas post-construcción de 50 edificaciones multifamiliares en la ciudad de Cajamarca en base a lo registrado según el instrumento de recolección de datos.
- Con los problemas identificados según lo que se ha podido observar en las salidas al campo se determina quién es el responsable de estos problemas sanitarios, ya sea por descuido de los propietarios, deficiencia en la construcción, etc. Se elaboraron las propuestas de mejora.
- Finalmente, se elaboraron propuestas de mejorar tanto para las instituciones y autoridades con el objetivo de concientizar sobre el estado las edificaciones multifamiliares siendo responsabilidad de los encargados de la investigación realizar propuestas de mejora.
- Elaboración de informe de tesis profesional.

## **2.7 Matriz de consistencia.**

A continuación, presentamos en modo de resumen la matriz de consistencia que contiene las variables en estudio, los objetivos y partes fundamentales de una investigación (VER Ilustración 2).

Ilustración 2  
*Matriz de consistencia*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO	JUSTIFICACIÓN
<p><b>Pregunta General</b></p> <p>¿Cuáles son los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en las edificaciones multifamiliares?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Evaluar los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares.</p>	<p>Los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares se deben a su diseño, a su uso y a su mantenimiento.</p>	<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Problemas post construcción</p> <hr/> <p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Diseño, uso y mantenimiento</p>	<p><b>Población</b></p> <p>Edificaciones Multifamiliares en la ciudad de Cajamarca ámbito urbano.</p> <hr/> <p><b>Muestra</b></p> <p>50 Edificaciones Multifamiliares.</p>	<p><b>Método</b></p> <p><u>Descriptivo</u></p> <hr/> <p><b>Diseño</b></p> <p>Descriptivo - Cualitativo</p>	<p>Diagrama FACERAP</p>	<p><b>Teórica</b></p> <p>Necesidad de garantizar la integridad de la infraestructura.</p> <hr/> <p><b>Aplicativa o práctica</b></p> <p>Mejorar la calidad de vida de la población, generando una mejor conducción del agua y evitando malestar al usuario</p> <hr/> <p><b>Valorativa</b></p> <p>Mayor conocimiento en el ámbito profesional</p>
<p><b>Preguntas Específicas</b></p> <p>¿Se realiza un control de calidad en las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Identificar las instalaciones sanitarias de edificaciones multifamiliares en la ciudad de Cajamarca.</p>						
<p>¿Es posible minimizar los errores en la construcción de edificaciones para impactar positivamente en la calidad de vida y la satisfacción de las personas que habitan en las viviendas?</p>	<p>Inspeccionar las instalaciones sanitarias de edificaciones multifamiliares e identificar sus problemas.</p> <p>Proponer alternativas de solución para los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares.</p>						

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Evaluación de la incidencia de los problemas post-construcción en edificaciones multifamiliares.

A continuación, se detalla las incidencias de los problemas post-construcción, en edificaciones multifamiliares de cada barrio analizado, por categoría, donde las Instalaciones Sanitarias es la categoría que predomina en cada gráfico.

Descripción de las gráficas:

- En la línea de las abscisas va el porcentaje de incidencia.
- En la línea de las ordenadas van las categorías evaluadas en el siguiente orden.

La presentación de resultados está hecha en base al orden y codificación de los formatos del instrumento de recolección de datos:

Formato 1:

*Ítem: Año de conexión de la acometida.*

En este ítem se tiene que 4 viviendas tienen una antigüedad entre 0 a 3 años, lo que representa el 8%; 15 viviendas tienen una antigüedad entre 3 a 8 años, lo que representa el 30% y 31 viviendas tienen una antigüedad mayor a 8 años, lo que representa el 62% (ver Tabla 2).

Tabla 2  
*Año de conexión de la acometida*

Criterio de antigüedad	N° viviendas	Porcentaje
a. Entre 0 a 3 años de antigüedad.	4	8.00%
b. Entre 3 a 8 años de antigüedad.	15	30.00%
c. Más de 8 años de antigüedad.	31	62.00%
TOTAL	50	100.00%

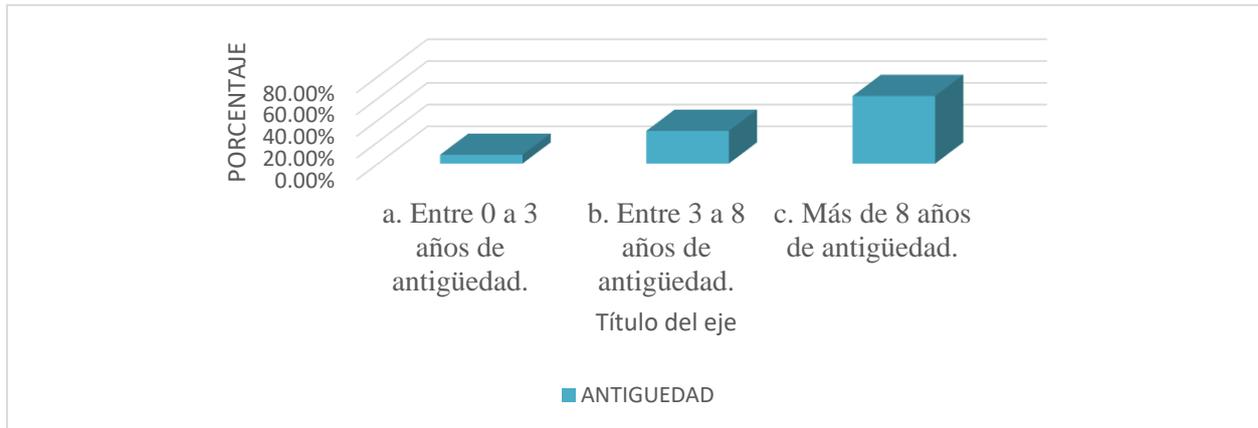


Gráfico 1 Año de conexión de la acometida

Ítem: *¿El medidor se encuentra expuesto?*

En este ítem se tiene que 47 viviendas no se encuentran expuestos sus medidores, lo que representa el 94% y 3 viviendas se encuentran con el medidor expuesto, lo que representa el 6% (ver tabla 3).

Tabla 3  
*¿El medidor se encuentra expuesto?*

Exposición de medidor	N° viviendas	Porcentaje
a. No se encuentra expuesto.	47	94.00%
b. Sí se encuentra expuesto.	3	6.00%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100.00%</b>

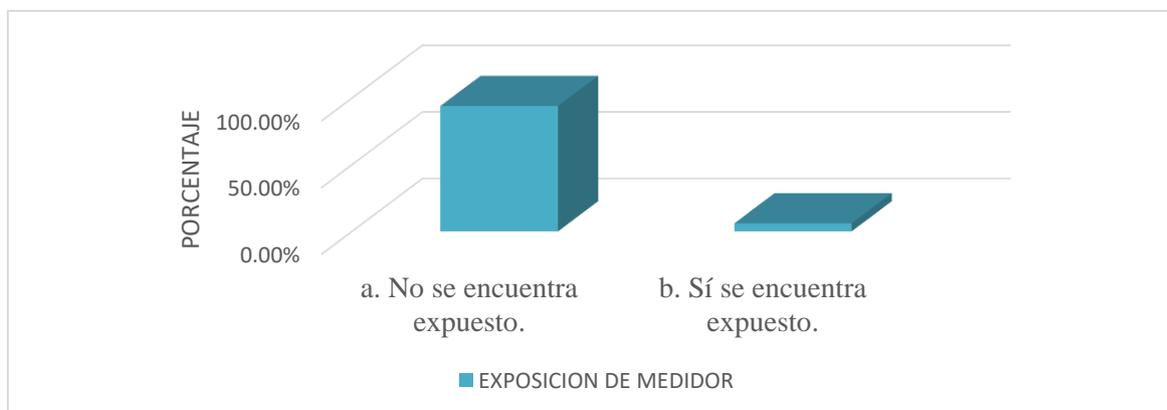


Gráfico 2 *¿El medidor se encuentra expuesto?*

Ítem: *¿El medidor está contabilizando adecuadamente?*

En este ítem se tiene que 34 viviendas si está contabilizando adecuadamente el medidor, lo que representa el 68% y 16 viviendas no se está contabilizando adecuadamente el medidor, lo que representa el 32% (ver tabla 4).

Tabla 4  
*¿El medidor está contabilizando adecuadamente?*

Contabilizador del medidor	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí está contabilizando adecuadamente.	34	68.00%
b. No está contabilizando adecuadamente.	16	32.00%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100.00%</b>

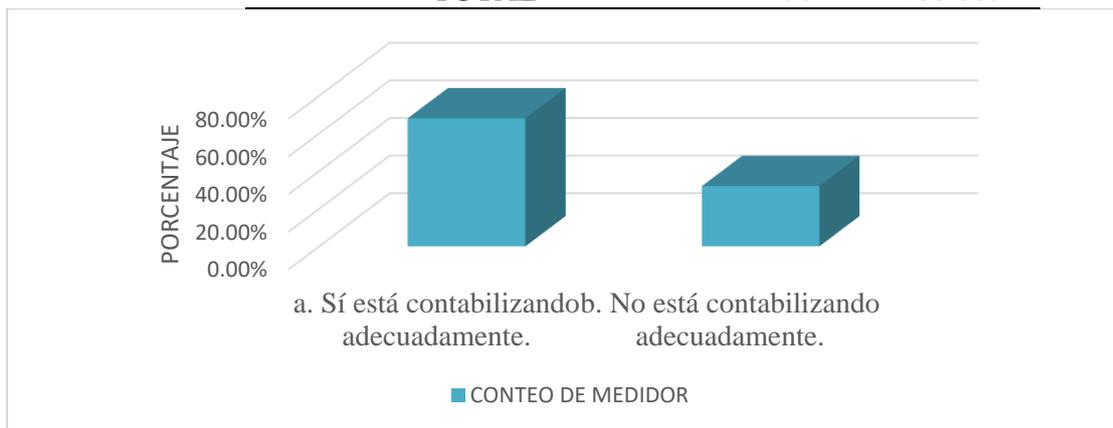


Gráfico 3 *¿El medidor está contabilizando adecuadamente?*

Ítem: *¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?*

En este ítem se tiene que 40 viviendas cuentan con tanque elevado, lo que representa el 80%; 5 viviendas cuentan con cisterna con tanque elevado, lo que representa el 10%; 2 viviendas cuentan con cisterna con tanque hidroneumático, lo que representa el 4% y 3 viviendas no cuentan con ninguno de estos tipos de almacenamiento de agua, lo que representa el 6% (ver tabla 5).

Tabla 5  
*¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?*

Criterio de almacenamiento	N° viviendas	Porcentaje
a. Tanque elevado.	40	80.00%
b. Cisterna con tanque elevado.	5	10.00%
c. Cisterna con tanque Hidroneumático.	2	4.00%
d. Ninguno.	3	6.00%
TOTAL	50	100.00%

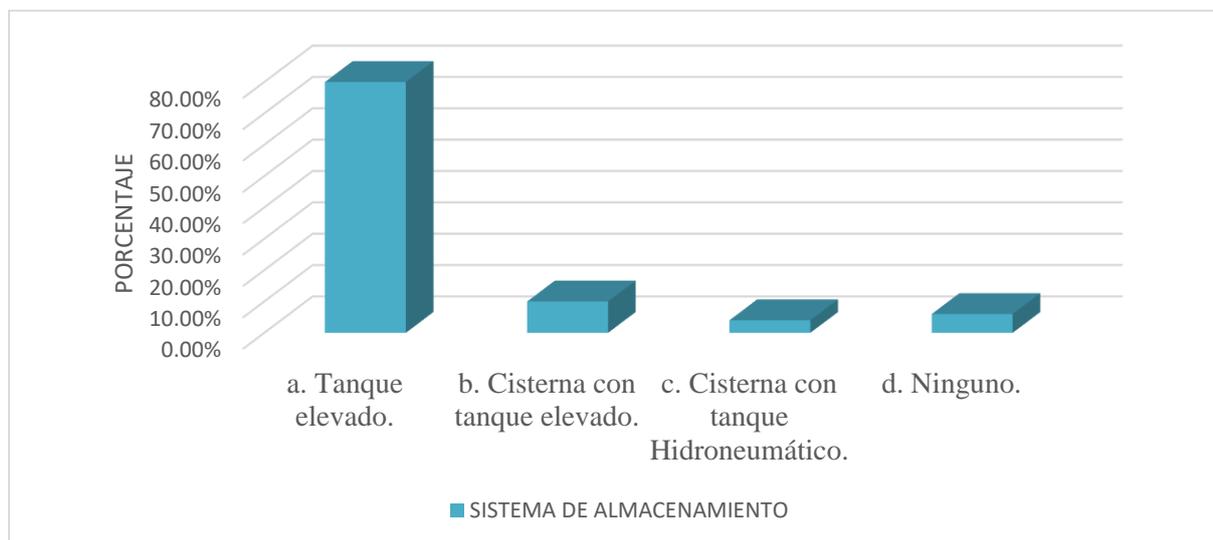


Gráfico 4 *¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?*

Ítem: *¿Su sistema funciona correctamente?*

En este ítem se tiene que 44 viviendas funcionan sus sistemas de almacenamiento correctamente, lo que representa el 88% y 6 viviendas no funcionan sus sistemas de almacenamiento correctamente, lo que representa el 12% (ver tabla 6).

Tabla 6  
*¿Su sistema funciona correctamente?*

Criterio de funcionamiento del sistema de almacenamiento	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí está funcionando correctamente.	44	88.00%
b. No está funcionando correctamente.	6	12.00%
TOTAL	50	100.00%

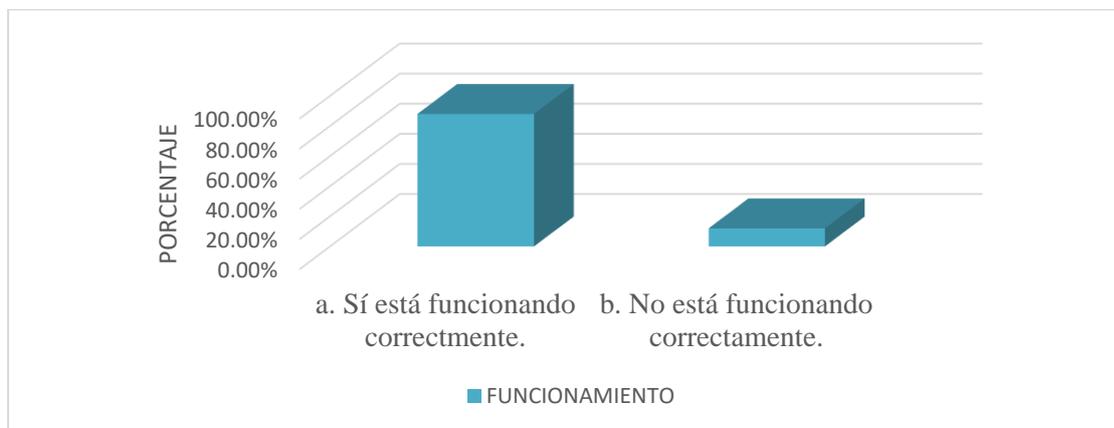


Gráfico 5 *¿Su sistema funciona correctamente?*

Ítem: *¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?*

En este ítem se tiene que en 17 viviendas se han añadido nuevos puntos, lo que representa el 34% y 33 viviendas que no se han añadido nuevos puntos, lo que representa el 66% (ver tabla 7).

Tabla 7  
*¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?*

Criterio de puntos añadidos	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí se ha añadido nuevos puntos.	17	34.00%
b. No se ha añadido nuevos puntos.	33	66.00%
TOTAL	50	100.00%

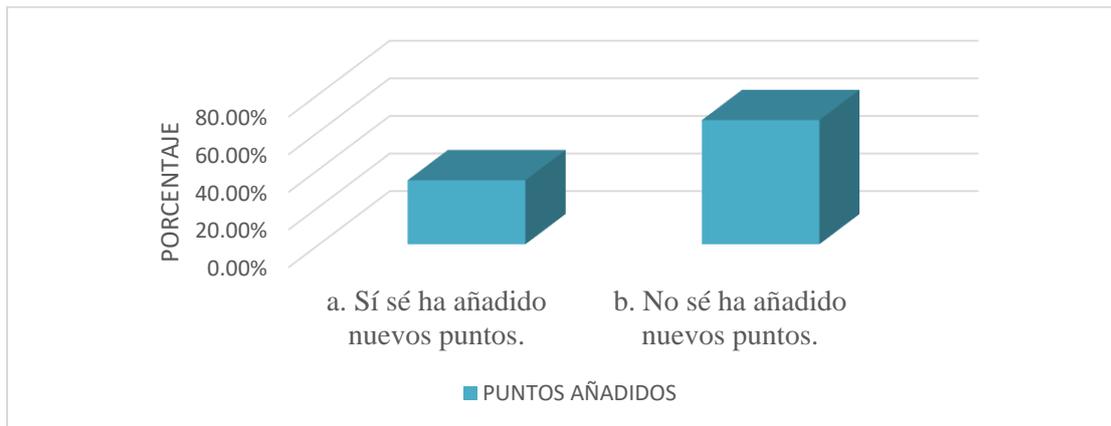


Gráfico 6 *¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?*

Ítem: *¿La presión del agua es la óptima?*

En este ítem se tiene que 39 viviendas tienen una óptima presión del agua, lo que representa el 78% y 11 viviendas no tienen una óptima presión del agua, lo que representa el 22% (ver tabla 8).

Tabla 8  
*¿La presión del agua es la óptima?*

Criterio de presión	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí es óptima la presión del agua.	39	78.00%
b. No es óptima la presión del agua.	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

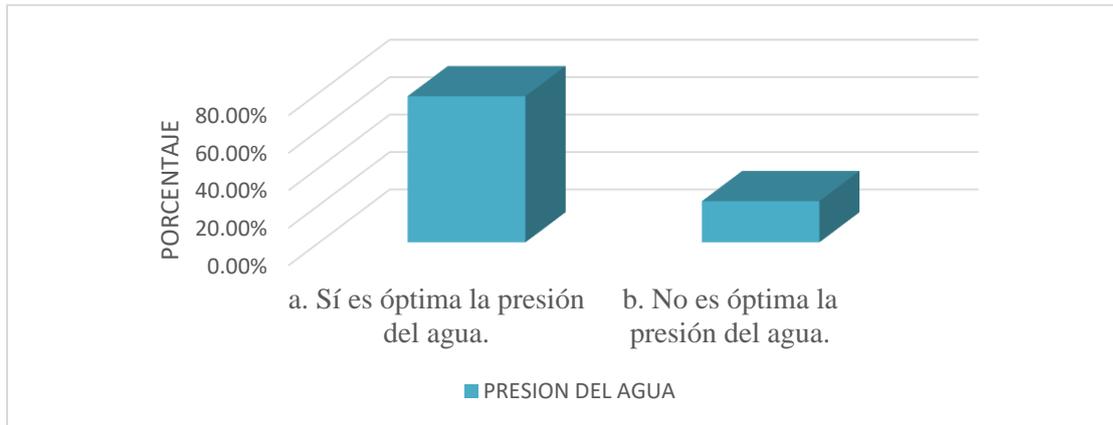


Gráfico 7 ¿La presión del agua es la óptima?

Ítem: ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?

En este ítem se tiene que es 43 viviendas no se encuentran expuestas las tuberías del sistema de almacenamiento, lo que representa el 86% y 7 viviendas se encuentran expuestas las tuberías del sistema de almacenamiento, lo que representa el 14% (ver tabla 9).

Tabla 9  
¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?

Criterio de tuberías del sistema de almacenamiento expuestas	N° viviendas	Porcentaje
a. No se encuentran expuesto.	43	86.00%
b. Sí se encuentran expuesto.	7	14.00%
TOTAL	50	100.00%

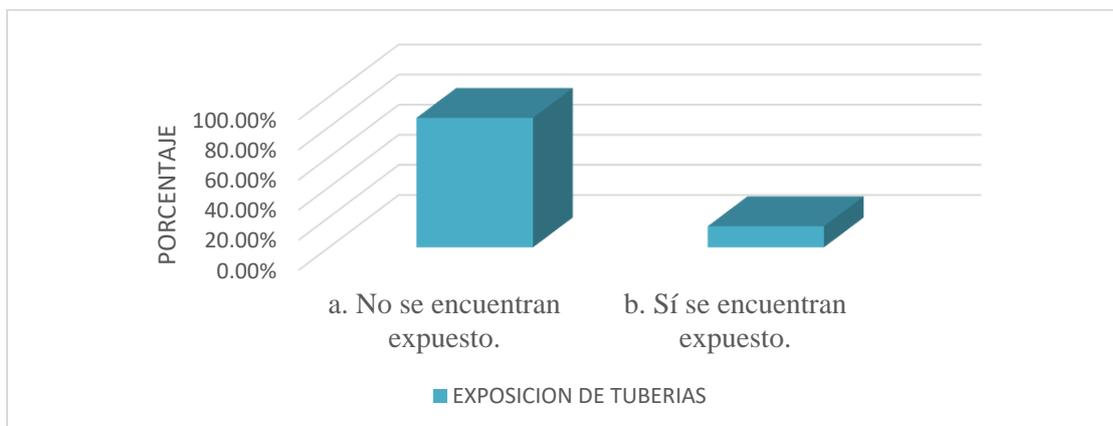


Gráfico 8 ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?

Ítem: *¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?*

En este ítem se tiene que en 46 viviendas las tuberías del sistema de almacenamiento no hay presencia de fugas, lo que representa el 92% y 4 viviendas las tuberías del sistema de almacenamiento si hay presencia de fugas, lo que representa el 8% (ver tabla 10).

Tabla 10

*¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?*

Criterio de fugas en del sistema de almacenamiento	N° viviendas	Porcentaje
a. No hay presencias de fugas.	46	92.00%
b. Sí hay presencia de fugas.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%

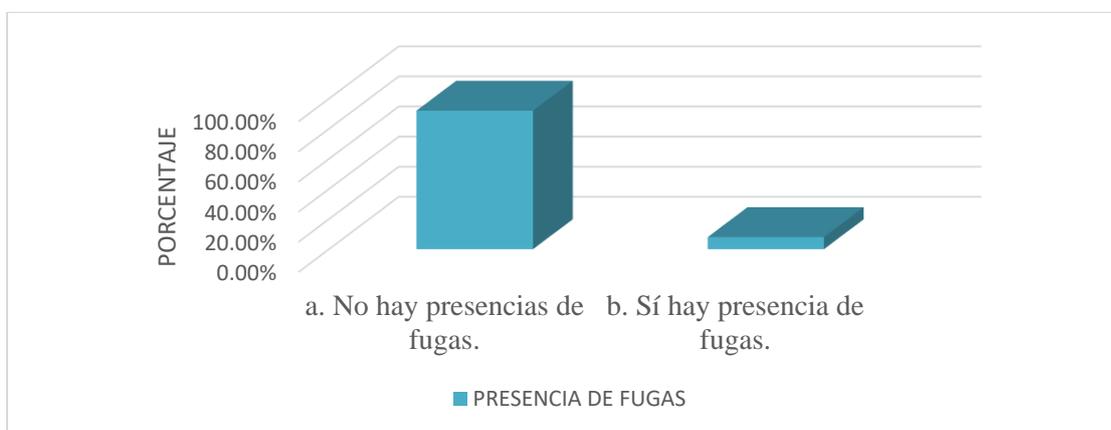


Gráfico 9 *¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?*

Ítem: *¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?*

En este ítem se tiene que en 39 viviendas se encuentra bien ubicada la llave de control, lo que representa el 78% y en 11 viviendas no se encuentra bien ubicada la llave de control, lo que representa el 22% (ver tabla 11).

Tabla 11  
*¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?*

Criterio de ubicación de la llave de control	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí se encuentra bien ubicada.	39	78.00%
b. No se encuentra bien ubicada.	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

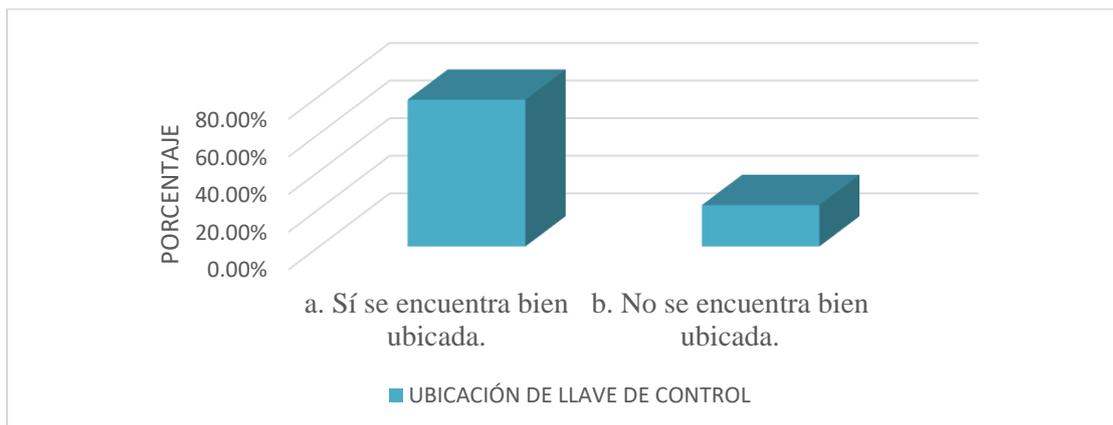


Gráfico 10 *¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?*

Ítem: *¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?*

En este ítem se tiene que 38 viviendas las tuberías no se encuentran expuestas, lo que representa el 76% y 12 viviendas las tuberías si se encuentran expuestas, lo que representa el 24% (ver tabla 12).

Tabla 12

*¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?*

Criterio de tuberías expuestas	N° viviendas	Porcentaje
a. No se encuentran expuesto.	38	76.00%
b. Sí se encuentran expuesto.	12	24.00%
TOTAL	50	100.00%

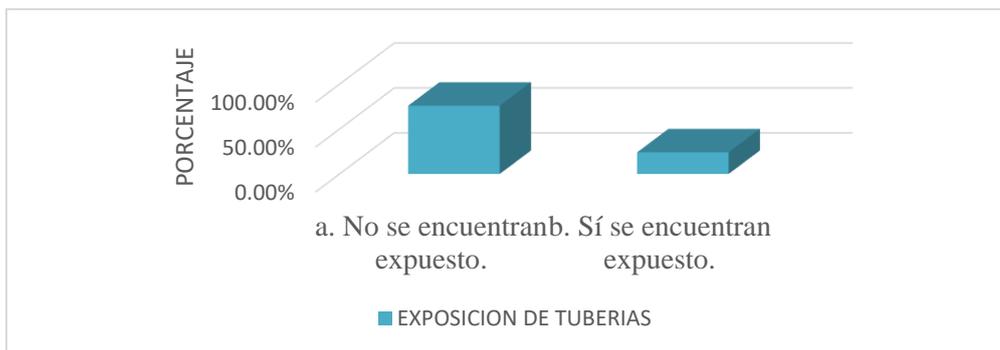


Gráfico 11 *¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?*

Ítem: *¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?*

En este ítem se tiene que 18 viviendas si cuentan con drenaje pluvial, lo que representa el 36% y 32 viviendas no cuentan con drenaje pluvial, lo que representa el 64% (ver tabla 13).

Tabla 13

*¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?*

Criterio de drenaje pluvial	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí cuenta con drenaje pluvial.	18	36.00%
b. No cuenta con drenaje pluvial.	32	64.00%
TOTAL	50	100.00%

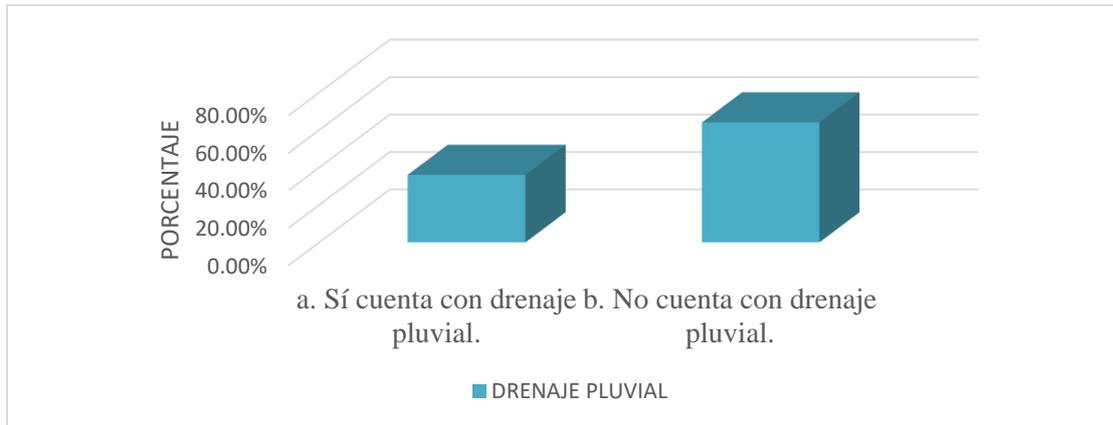


Gráfico 12 ¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?

Ítem: ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?

En este ítem se tiene que 33 viviendas si cuentan con la inclinación adecuada para efectos de drenaje, lo que representa el 66% y 17 viviendas no cuenta con la inclinación adecuada para efectos de drenaje, lo que representa el 34% (ver tabla 14).

Tabla 14  
¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?

Criterio de inclinación de drenaje de los servicios higiénicos	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí cuenta con la inclinación adecuada.	33	66.00%
b. No cuenta con la inclinación adecuada.	17	34.00%
TOTAL	50	100.00%

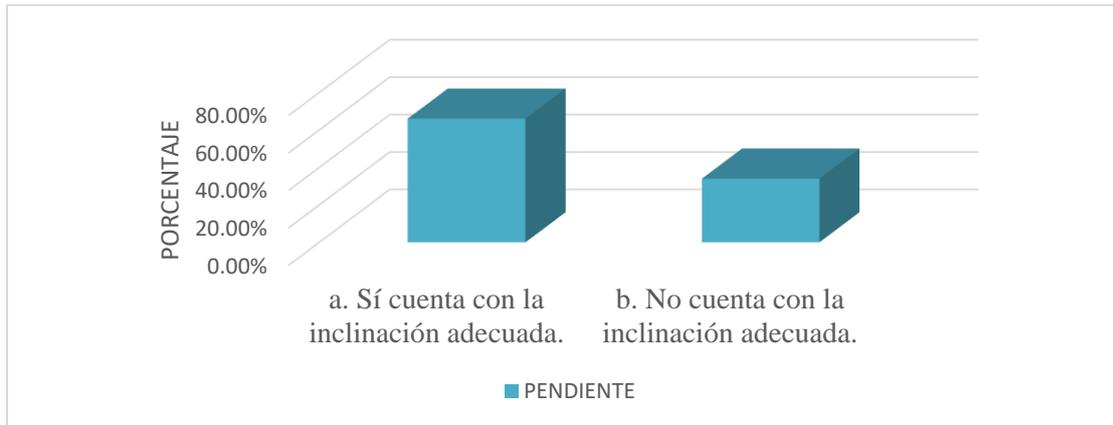


Gráfico 13 ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?

Ítem: ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?

En este ítem se tiene que 18 viviendas si tiene una buena ubicación el tanque elevado el cual se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso, lo que representa el 36% y 32 viviendas no tiene una buena ubicación el tanque elevado el cual no se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso, lo que representa el 64% (ver tabla 15).

Tabla 15

¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?

Criterio de ubicación del tanque elevado	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí tiene buena ubicación.	18	36.00%
b. No tiene una buena ubicación.	32	64.00%
TOTAL	50	100.00%

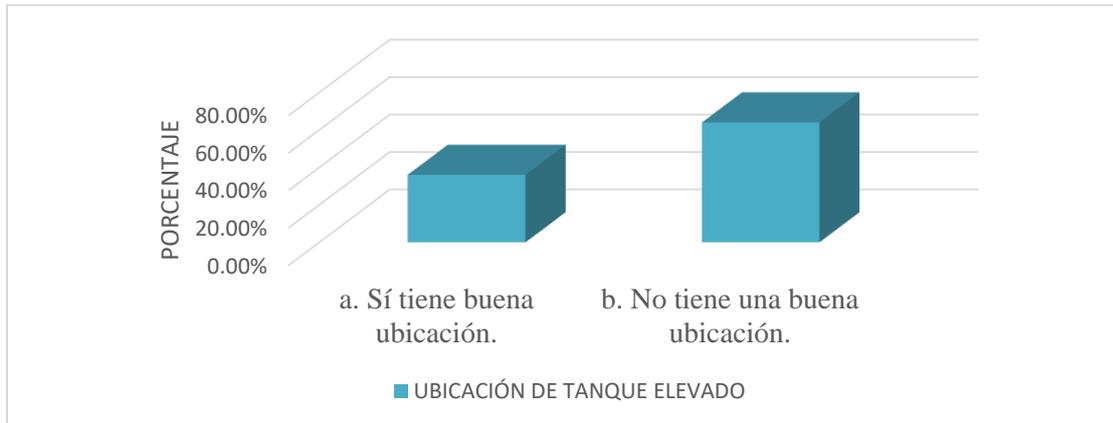


Gráfico 14 ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?

Ítem: ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?

En este ítem se tiene que 37 viviendas si cuentan con una adecuada iluminación y ventilación, lo que representa el 74% y 13 viviendas no cuentan con una adecuada iluminación y ventilación, lo que representa el 26% (ver tabla 16).

Tabla 16

¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?

Criterio de iluminación y ventilación	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí cuentan con una adecuada iluminación y ventilación.	37	74.00%
b. No cuentan con una adecuada iluminación y ventilación.	13	26.00%
TOTAL	50	100.00%

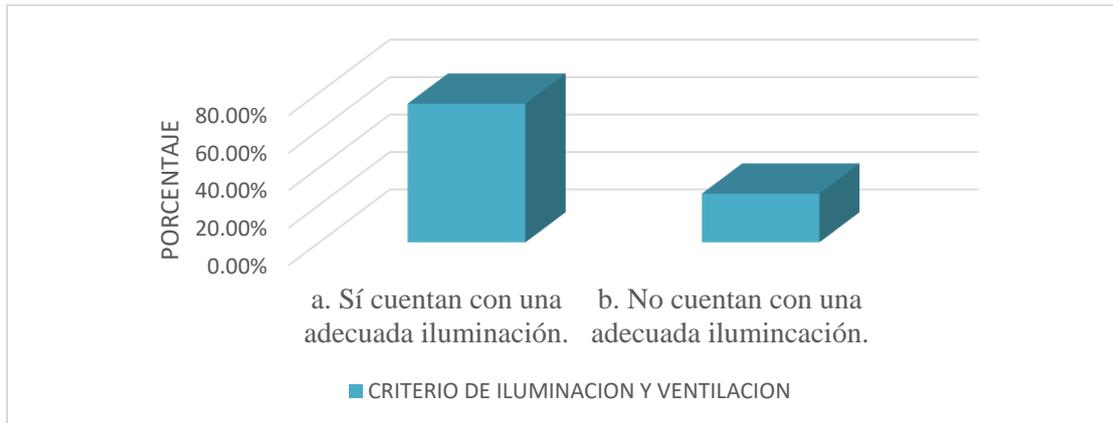


Gráfico 15 ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?

Ítem: ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?

En este ítem se tiene que 40 viviendas si se adecuan a la normativa correspondiente, lo que representa el 80% y 10 viviendas no se adecuan a la normativa correspondiente, lo que representa el 20% (ver tabla 17).

Tabla 17

¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?

Criterio de normatividad	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí se adecuan a la normativa correspondiente.	40	80.00%
b. No se adecuan a la normativa correspondiente.	10	20.00%
TOTAL	50	100.00%

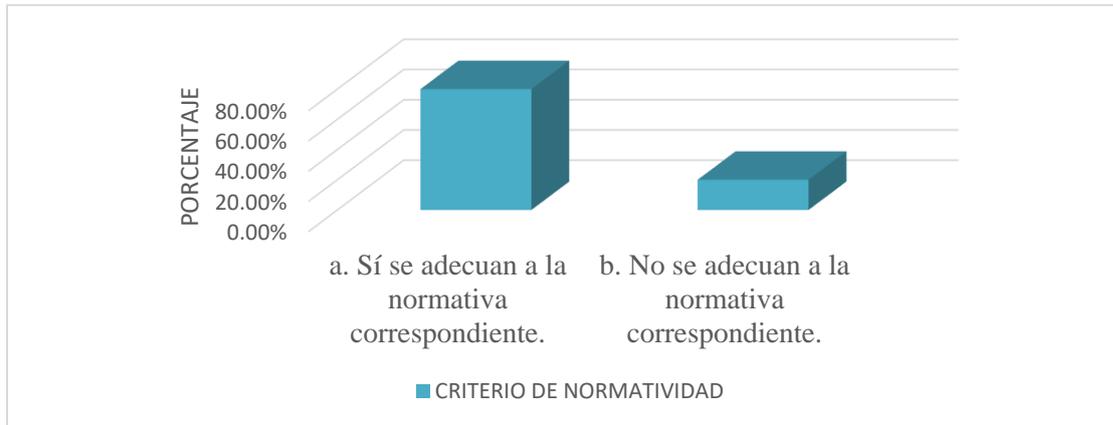


Gráfico 16 ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?

*Ítem: Estado actual de la caja de registro*

En este ítem se tiene que 35 viviendas la caja de registro se encuentra en buen estado, lo que representa el 70%; 11 viviendas la caja de registro se encuentra regularmente bueno, lo que representa el 22% y 4 viviendas la caja de registro se encuentra en mal estado, lo que representa el 8% (ver tabla 18).

Tabla 18  
*Estado actual de la caja de registro*

Criterio de estado de caja de registro	N° viviendas	Porcentaje
a. La caja de registro se encuentra en buen estado.	35	70.00%
b. La caja de registro se encuentra regularmente bueno.	11	22.00%
c. La caja de registro se encuentra en mal estado.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%

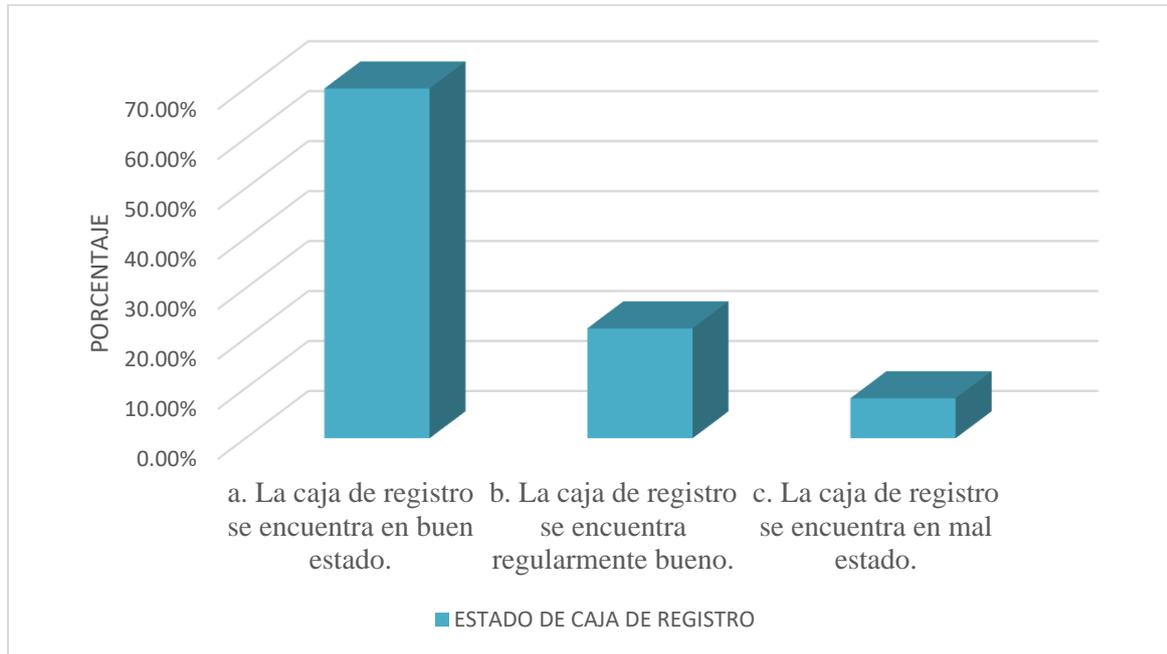


Gráfico 17 Estado actual de la caja de registro.

Ítem: *¿Con qué aparatos sanitarios tienen problemas constantemente?*

En este ítem se tiene que 20 viviendas se tiene problemas en el inodoro, lo que representa el 40%; 9 viviendas se tiene problemas en la ducha, lo que representa el 18% y 21 viviendas tiene problemas en el lavatorio, lo que representa el 42% (ver tabla 19).

Tabla 19

*¿Con qué aparatos sanitarios tienen problemas constantemente?*

Criterio de problemas constantes en aparatos sanitarios	Nº viviendas	Porcentaje
a. Se tiene problemas en el inodoro.	20	40.00%
b. Se tiene problemas en la ducha.	9	18.00%
c. se tiene problemas en el lavatorio.	21	42.00%
TOTAL	50	100.00%

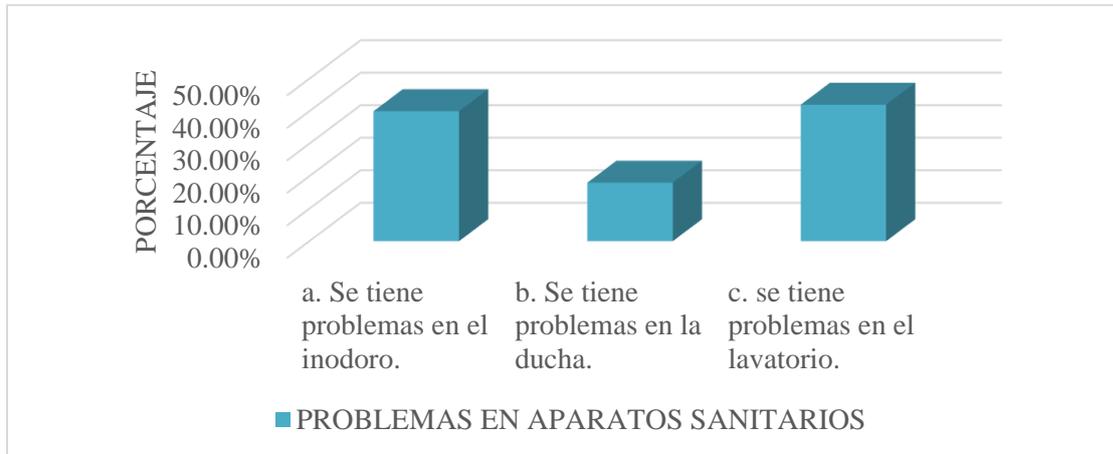


Gráfico 18 ¿Con qué aparatos sanitarios tienen problemas constantemente?

*Ítem: ¿Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos?*

En este ítem se tiene que 32 viviendas los aparatos sanitarios se encuentran en buen estado, lo que representa el 64%; 15 viviendas los aparatos sanitarios tienen un estado regularmente bueno, lo que representa el 30% y 3 viviendas los aparatos sanitarios se encuentran en mal estado, lo que representa el 6% (ver tabla 20).

Tabla 20

*¿Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos?*

Criterio de estado de aparatos sanitarios	Nº viviendas	Porcentaje
a. Los aparatos sanitarios encuentran en buen estado.	32	64.00%
b. Los aparatos sanitarios tienen un estado regularmente bueno.	15	30.00%
c. Los aparatos sanitarios se encuentran en mal estado.	3	6.00%
TOTAL	50	100.00%

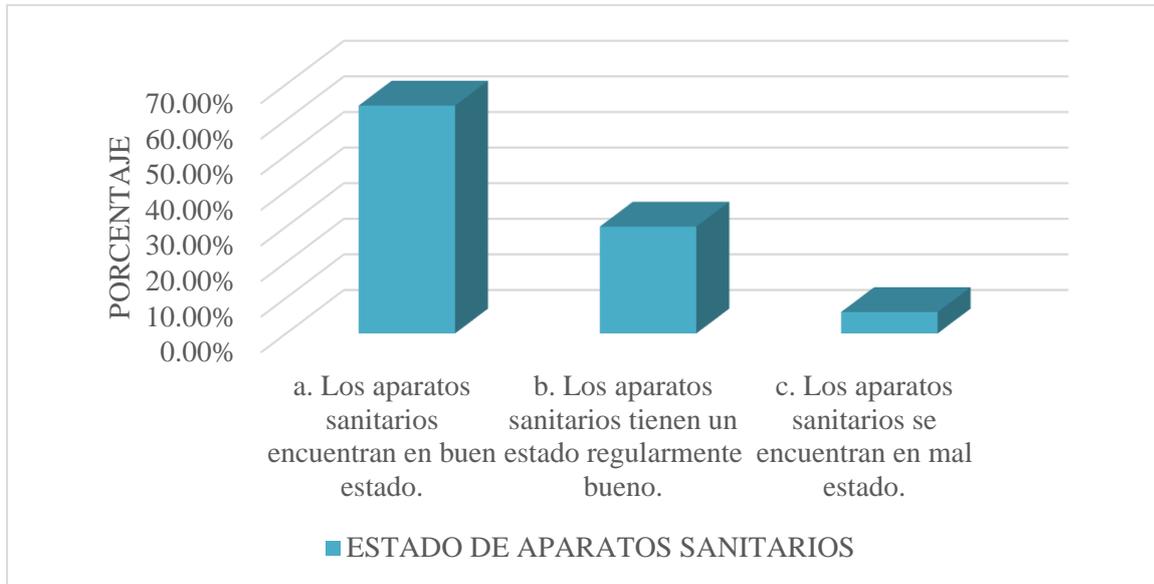


Gráfico 19 ¿Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos?

Ítem: ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?

En este ítem se tiene que 32 viviendas si cumplen con el área adecuada, lo que representa el 64% y 18 viviendas no cumplen con el área adecuada, lo que representa el 36% (ver tabla 21).

Tabla 21

¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?

Criterio de espacios	N° viviendas	Porcentaje
a. Sí cumple con el área adecuada.	32	64.00%
b. No cumple con el área adecuada.	18	36.00%
TOTAL	50	100.00%

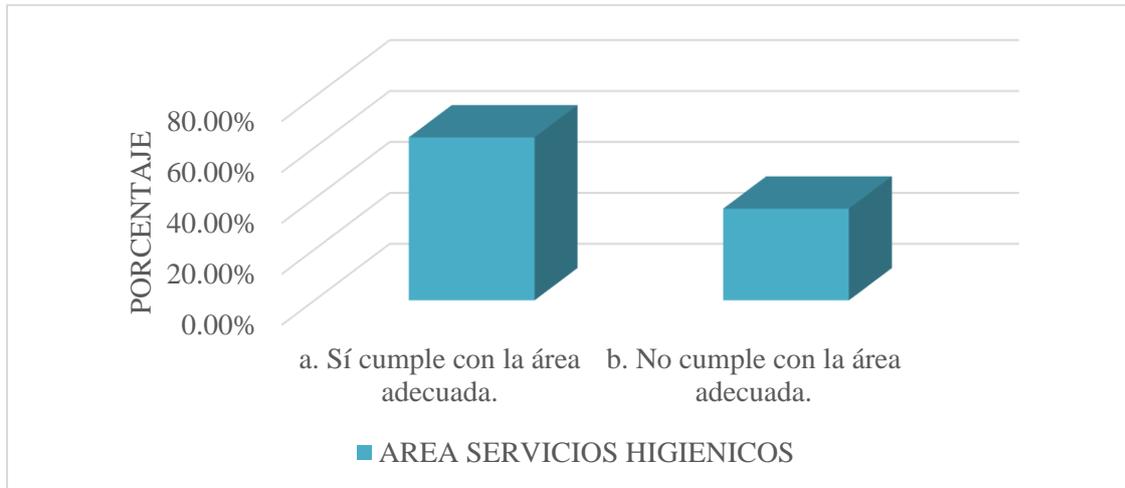


Gráfico 20 ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?

Ítem: *¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?*

En este ítem se tiene que 37 viviendas si se encuentran distribuidos adecuadamente los aparatos sanitarios, lo que representa el 74% y 13 viviendas no se encuentran distribuidos adecuadamente los aparatos sanitarios, lo que representa el 26% (ver tabla 22).

Tabla 22

*¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?*

Criterio de distribución	Nº viviendas	Porcentaje
a. Sí se encuentran distribuidos adecuadamente.	37	74.00%
b. No se encuentran distribuidos adecuadamente.	13	26.00%
TOTAL	50	100.00%

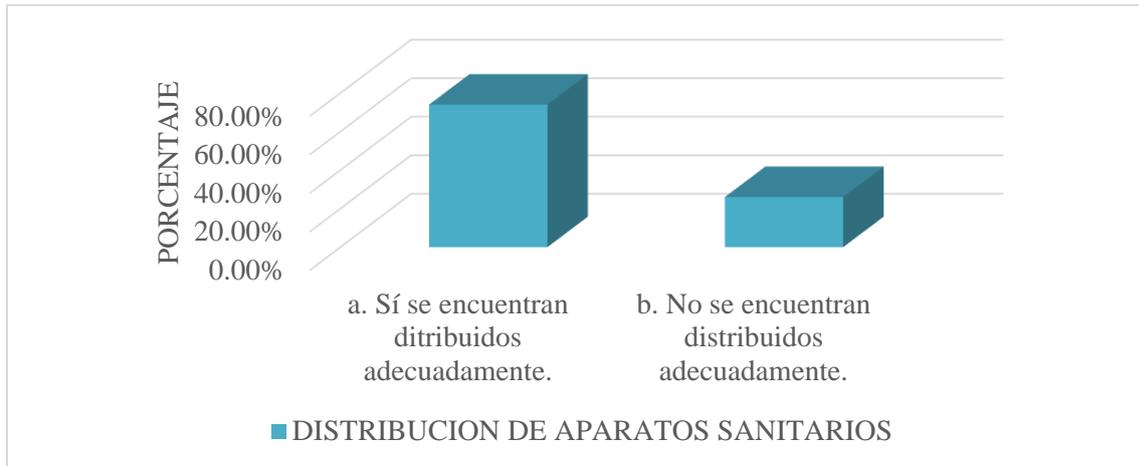


Gráfico 21 ¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?

Ítem: ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?

En este ítem se tiene que 46 viviendas no se encuentran expuestas las cajas de registro, lo que representa el 92% y 4 viviendas si se encuentran expuestas las cajas de registro, lo que representa el 8% (ver tabla 23).

Tabla 23

¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?

Criterio de cajas expuestas	N° viviendas	Porcentaje
a. No se encuentra expuesto.	46	92.00%
b. Sí se encuentra expuesto.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%

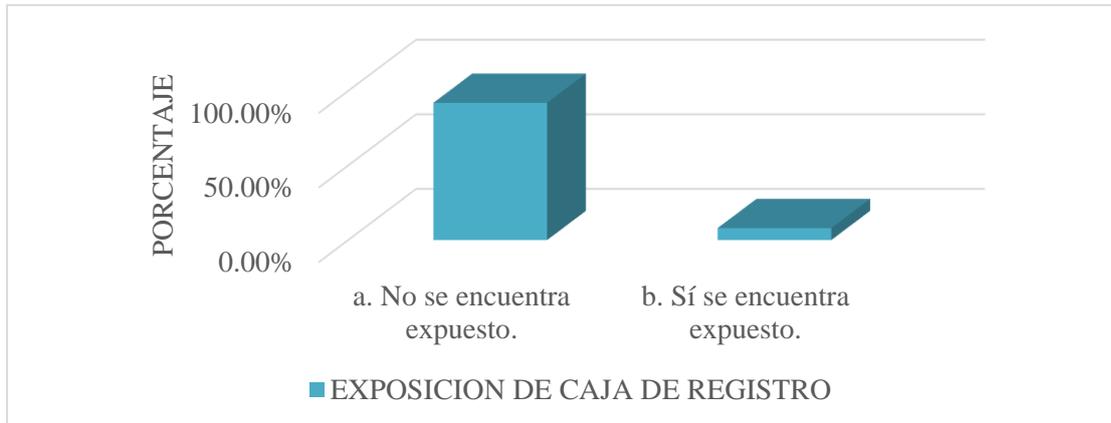


Gráfico 22 ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?

Ítem: ¿Su servicio higiénico cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?

En este ítem se tiene que 43 viviendas no cuentan con zócalos para evitar filtraciones, lo que representa el 86% y 7 viviendas si cuentan con zócalos para evitar filtraciones, lo que representa el 14% (ver tabla 24).

Tabla 24

¿Su servicio higiénico cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?

Criterio de filtración en los servicios higiénicos.	N° viviendas	Porcentaje
a. No cuenta con zócalos para evitar filtraciones.	43	86.00%
b. Sí cuenta con zócalos para evitar filtraciones.	7	14.00%
TOTAL	50	100.00%

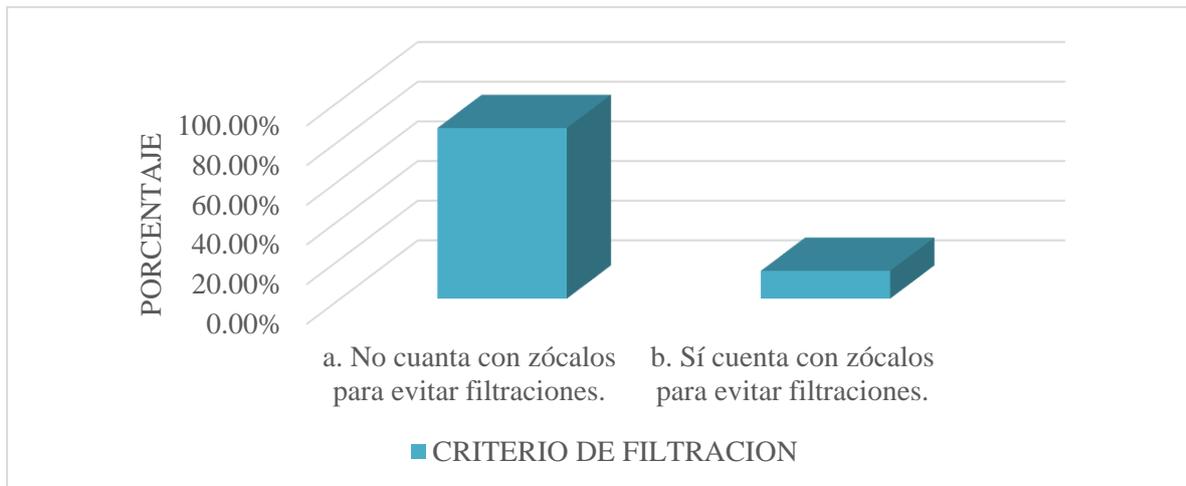


Gráfico 23 ¿Su servicio higiénico cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?

Ítem: ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?

En este ítem se tiene que 47 viviendas no se hicieron las pruebas de presión o estanqueidad, lo que representa el 94% y 3 viviendas si se hicieron las pruebas de presión o estanqueidad, lo que representa el 6% (ver tabla 25).

Tabla 25

¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?

Criterio de prueba de presión	N° viviendas	Porcentaje
a. No se hizo la prueba de presión o estanqueidad.	47	94.00%
b. Sí se hizo la prueba de presión o estanqueidad.	3	6.00%
TOTAL	50	100.00%

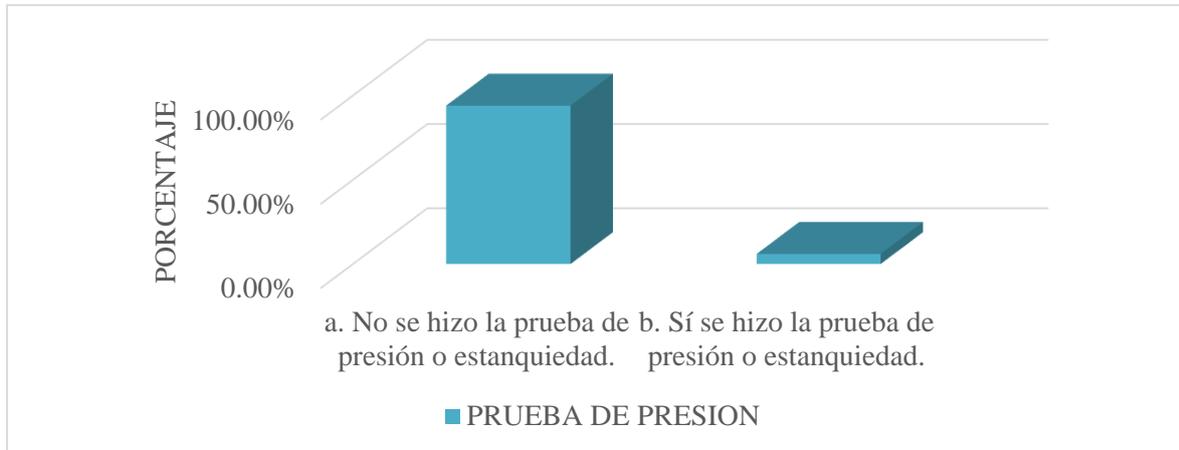


Gráfico 24 . ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?

Ítem: ¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?

En este ítem se tiene que 26 viviendas no cuentan con una válvula de control bien distribuida, lo que representa el 52% y 24 viviendas si cuentan con una válvula de control en cada servicio higiénico, lo que representa el 48% (ver tabla 26)

Tabla 26

¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?

Criterio de instalación de válvula de control	N° viviendas	Porcentaje
a. No cuenta con una válvula con válvulas de control bien distribuidas	26	52.00%
b. Sí cuenta con una válvula en cada servicio higiénico.	24	48.00%
TOTAL	50	100.00%

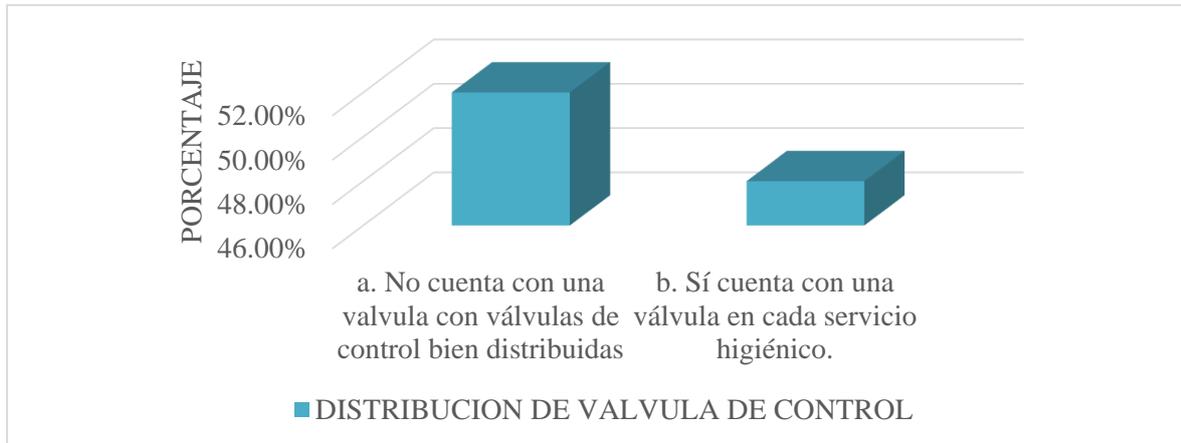


Gráfico 25 ¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?

Formato 2:

Ítem: ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día?

En este ítem se tiene que 44 viviendas no cuentan con servicio de agua potable en todo el transcurso del día, lo que representa el 88% y 6 viviendas si cuentan con servicio de agua potable en todo el transcurso del día, lo que representa el 12% (ver tabla 27).

Tabla 27

¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día?

Criterio de servicio	N° viviendas	Porcentaje
a. No cuenta con servicio de agua potable en todo el transcurso del día.	44	88.00%
b. Sí cuenta con servicio de agua potable en todo el transcurso del día.	6	12.00%
TOTAL	50	100.00%

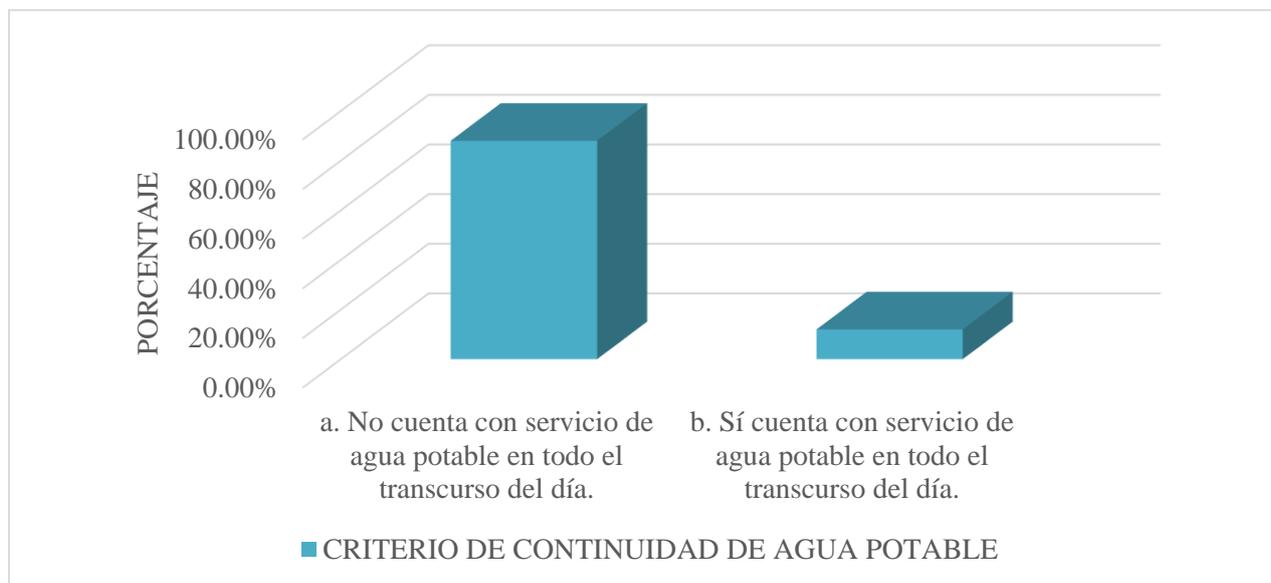


Gráfico 26 ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día?

*Ítem: ¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones?*

En este ítem se tiene que 49 viviendas no se ha recibido capacitación sobre operación y mantenimiento de las infraestructuras sanitarias, lo que representa el 98% y 1 vivienda si ha recibido capacitación sobre operación y mantenimiento de las infraestructuras sanitarias, lo que representa el 2% (ver tabla 28).

Tabla 28  
*¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones?*

Criterio de capacitación	N° viviendas	Porcentaje
a. No se ha recibido capacitación sobre O y M de las infraestructuras sanitarios.	49	98.00%
b. Sí se ha recibido capacitación sobre O y M de las infraestructuras sanitarios.	1	2.00%
TOTAL	50	100.00%

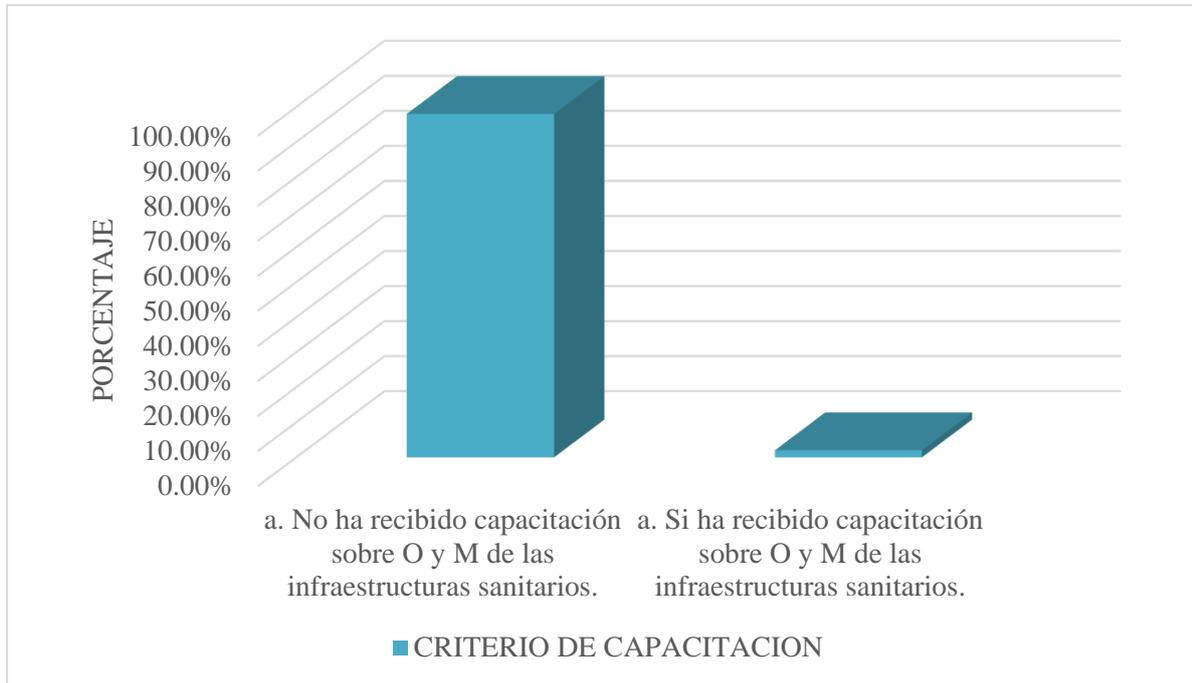


Gráfico 27 ¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones?

Ítem: ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?

En este ítem se tiene que 45 viviendas no se ha cambiado el medidor en tiempo oportuno, lo que representa el 90% y 5 viviendas si se ha cambiado de medidor en tiempo oportuno, lo que representa el 10% (ver tabla 29).

Tabla 29  
¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?

Criterio de cambio de medidor	N° viviendas	Porcentaje
a. No se ha cambiado el medidor en tiempo oportuno.	45	90.00%
b. Sí se ha cambiado de medidor en tiempo oportuno.	5	10.00%
TOTAL	50	100.00%

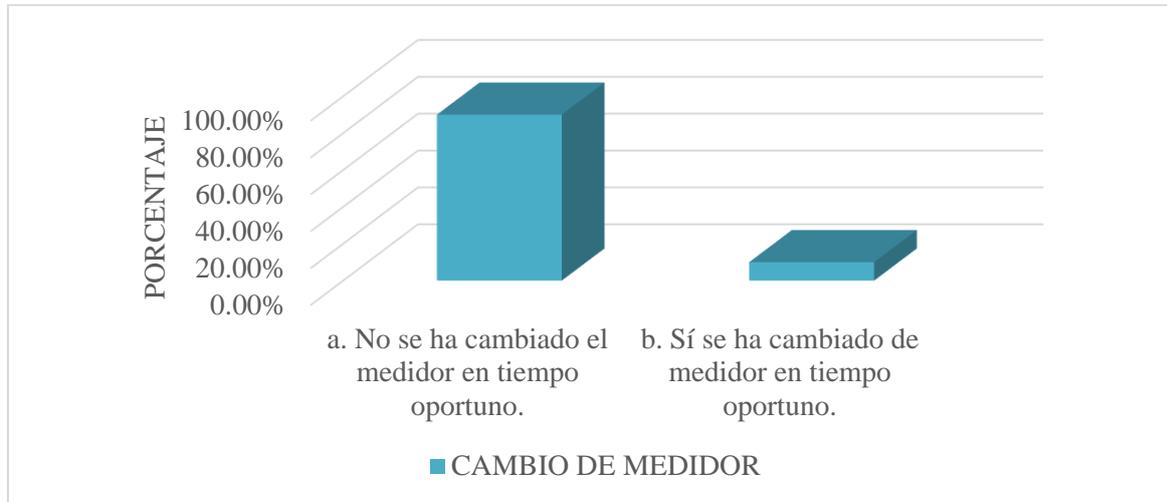


Gráfico 28 ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?

Ítem: ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla?

En este ítem se tiene que 46 viviendas no hay un responsable para realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla, lo que representa el 92% y 4 viviendas si hay un responsable para realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla, lo que representa el 8% (ver tabla 30).

Tabla 30

¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla?

Criterio de responsabilidades para mantenimiento	N° viviendas	Porcentaje
a. No hay un responsable para realizar el mantenimiento de tuberías.	46	92.00%
b. Sí hay un responsable para realizar el mantenimiento de tuberías.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%

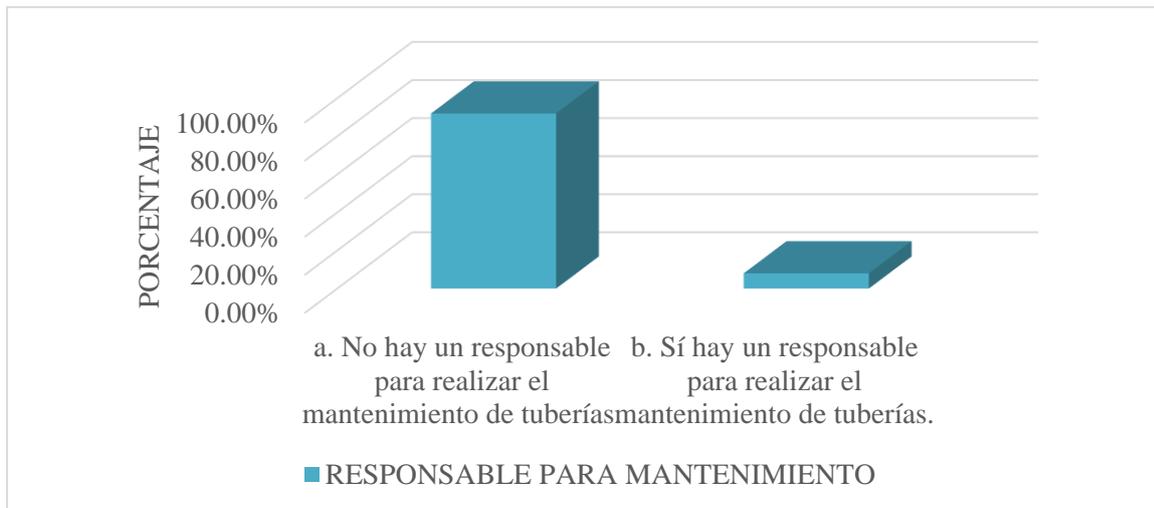


Gráfico 29 ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla?

Ítem: ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?

En este ítem se tiene que 2 viviendas se realiza el mantenimiento de las tuberías anualmente, lo que representa el 4%; 1 vivienda se realiza el mantenimiento de las tuberías mensualmente, lo que representa el 2%; 22 viviendas solo cuando hace falta realizan el mantenimiento de tuberías, lo que representa el 44% y 25 viviendas nunca se realiza el mantenimiento de tuberías, lo que representa el 50% (ver tabla 31).

Tabla 31  
¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?

Criterio de mantenimiento de tuberías	Nº viviendas	Porcentaje
a. Se realiza el mantenimiento de las tuberías anualmente.	2	4.00%
b. Se realiza el mantenimiento de las tuberías mensualmente.	1	2.00%
c. Solo cuando hace falta se realiza el mantenimiento de las tuberías.	22	44.00%
d. Nunca se realiza el mantenimiento de tuberías.	25	50.00%
TOTAL	50	100.00%

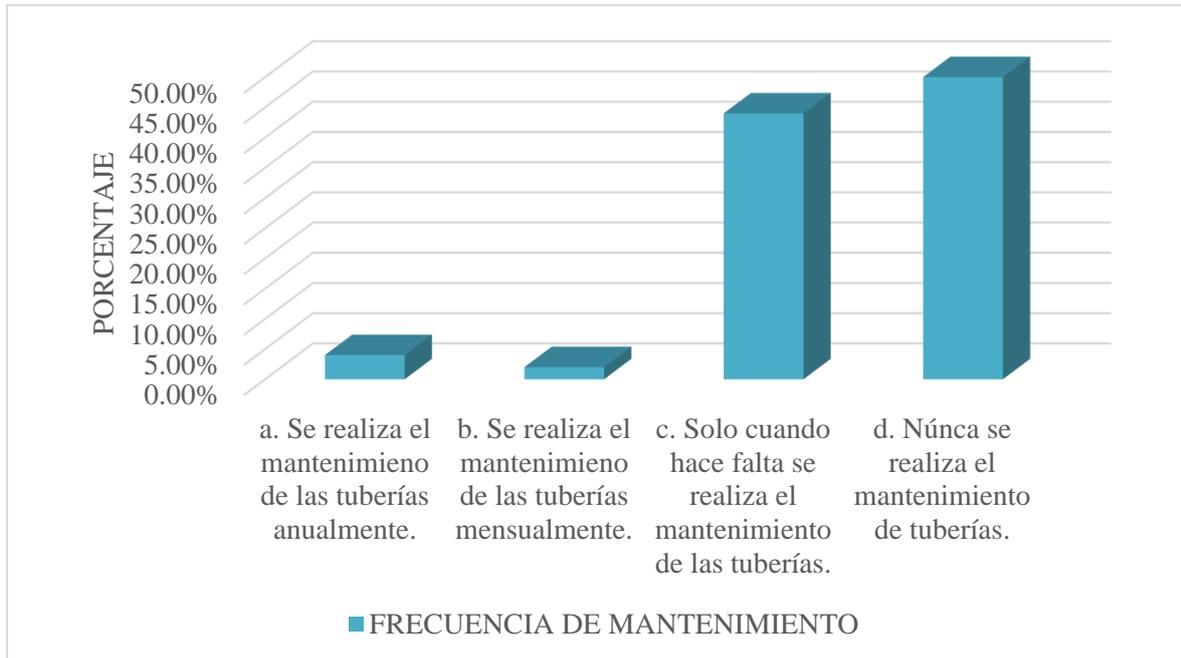


Gráfico 30 ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?

Ítem: ¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos?

En este ítem se tiene que 16 viviendas el aseo de los servicios higiénicos se realiza 2 o más veces al mes, lo que representa el 32% y 34 viviendas el aseo de los servicios higiénicos se realiza una vez al mes, lo que representa el 68% (ver tabla 32).

Tabla 32

¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos?

Criterio de aseo de servicios higiénicos	N° viviendas	Porcentaje
a. El aseo de los servicios higiénicos se realiza 2 o más veces al mes.	16	32.00%
b. El aseo de los servicios higiénicos se realiza una vez al mes.	34	68.00%
TOTAL	50	100.00%

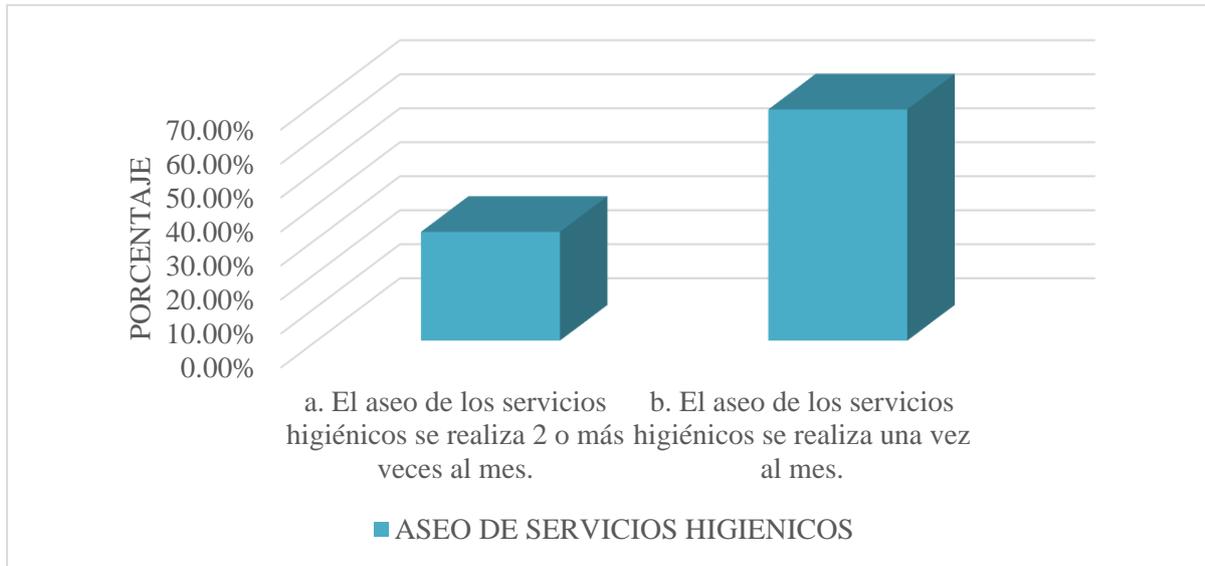


Gráfico 31 ¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos?

Ítem: ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?

En este ítem se tiene que 15 viviendas se realiza el pintado de las puertas de los servicios anualmente, lo que representa el 30%; 1 vivienda se realiza el pintado de las puertas de los servicios mensualmente, lo que representa el 2% y 34 viviendas nunca se ha pintado las puertas de los servicios higiénicos, lo que representa el 68% (ver tabla 33).

Tabla 33

¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?

Criterio de pintado de servicios higiénicos	Nº viviendas	Porcentaje
a. Se realiza el pintado de las puertas de los servicios anualmente.	15	30.00%
b. Se realiza el pintado de las puertas de los servicios mensualmente.	1	2.00%
d. Nunca se ha pintado las puertas de los servicios higiénicos.	34	68.00%
TOTAL	50	100.00%

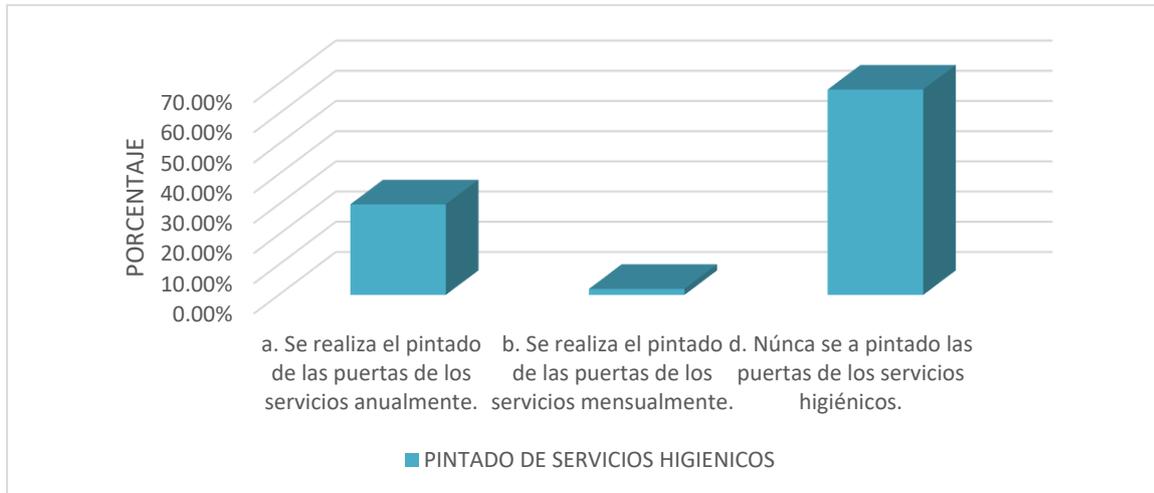


Gráfico 32 ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?

Ítem: ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?

En este ítem se tiene que 39 viviendas no hay un responsable de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios, lo que representa un 78% y 11 viviendas si hay un responsable de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios, lo que representa el 22% (ver tabla 34).

Tabla 34

¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?

Criterio funcionamiento de aparatos sanitarios	N° viviendas	Porcentaje
a. No hay un responsable de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios.	39	78.00%
b. Sí hay un responsable de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios.	11	22.00%
TOTAL	50	100.00%

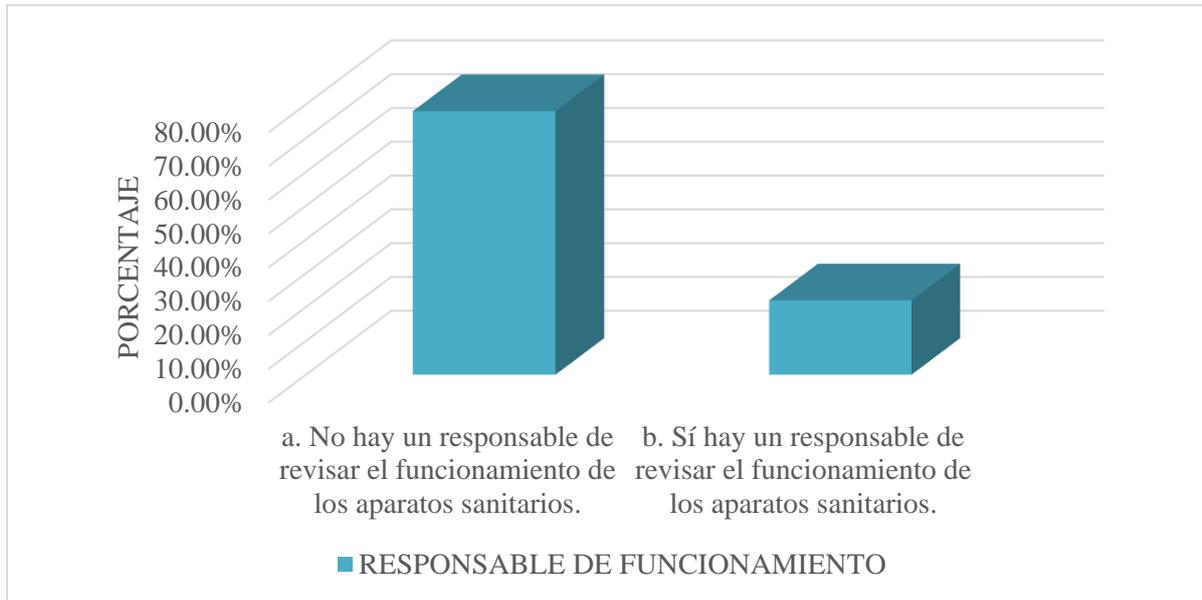


Gráfico 33 ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?

Ítem: ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?

En este ítem se tiene que 37 viviendas no se cuentan con equipos y materiales para realizar el mantenimiento a los servicios sanitarios, lo que representa el 74% y 13 viviendas si se cuentan con equipo y materiales para realizar el mantenimiento a los servicios sanitarios, lo que representa el 26% (ver tabla 35).

Tabla 35

¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?

Criterio mantenimiento de aparatos sanitarios	N° viviendas	Porcentaje
a. No se cuenta con equipo y materiales para realizar el mantenimiento a los servicios.	37	74.00%
b. Sí se cuenta con equipo y materiales para realizar el mantenimiento a los servicios.	13	26.00%
TOTAL	50	100.00%

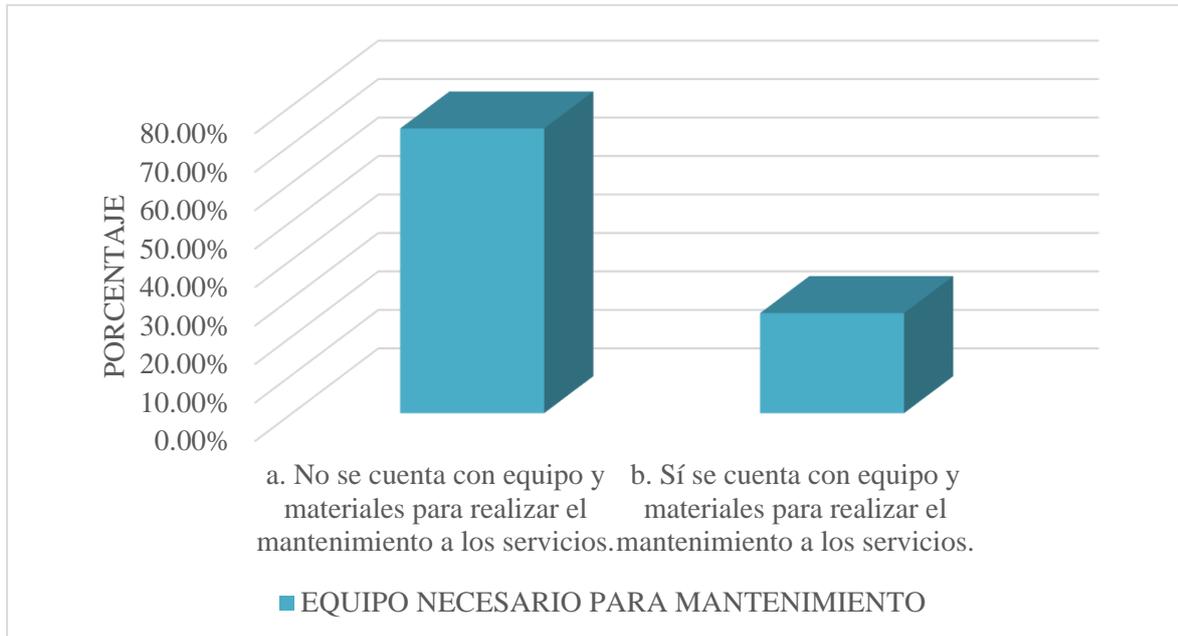


Gráfico 34 ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?

Ítem: ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?

En este ítem se tiene que 50 viviendas no se dan charlas para asegurar el buen uso de los aparatos sanitarios, lo que representa el 100% (ver tabla 36).

Tabla 36  
¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?

Criterio de charlas para el buen manejo	N° viviendas	Porcentaje
a. No se dan charlas para asegurar el buen uso de los aparatos sanitarios.	50	100.00%
b. Sí se dan charlas para asegurar el buen uso de los aparatos sanitarios.	0	0.00%
TOTAL	50	100.00%

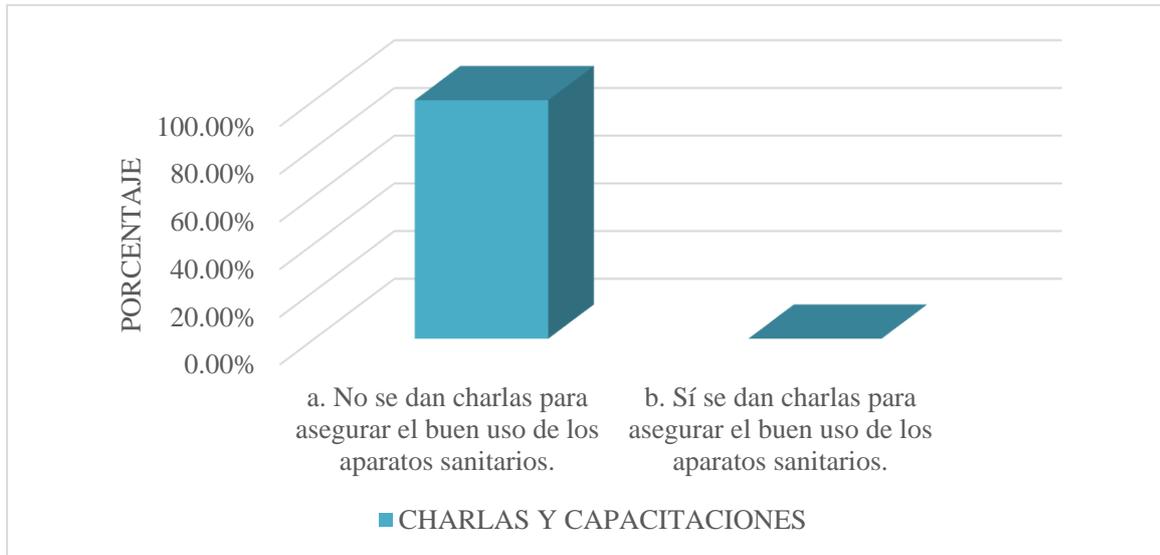


Gráfico 35 ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?

Ítem: ¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?

En este ítem se tiene que 28 viviendas no se tiene buena accesibilidad a la caja de registro, lo que representa el 56% y 22 viviendas si se tiene buena accesibilidad a la caja de registro, lo que representa el 44% (ver tabla 37).

Tabla 37  
¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?

Criterio de accesibilidad a la caja de registro	Nº viviendas	Porcentaje
a. No se tiene buena accesibilidad a la caja de registro.	28	56.00%
b. Sí se tiene buena accesibilidad a la caja de registro.	22	44.00%
TOTAL	50	100.00%



Gráfico 36 ¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?

Ítem: ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

En este ítem se tiene que 38 viviendas nunca se ha realizado mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro, lo que representa el 76% y 12 viviendas solo se realiza el mantenimiento cuando hay obstrucción, lo que representa el 24% (ver tabla 38).

Tabla 38

¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

Criterio de mantenimiento	N° viviendas	Porcentaje
a. Nunca se ha realizado el mantenimiento.	38	76.00%
b. Sólo se realiza el mantenimiento cuando hay obstrucción.	12	24.00%
TOTAL	50	100.00%

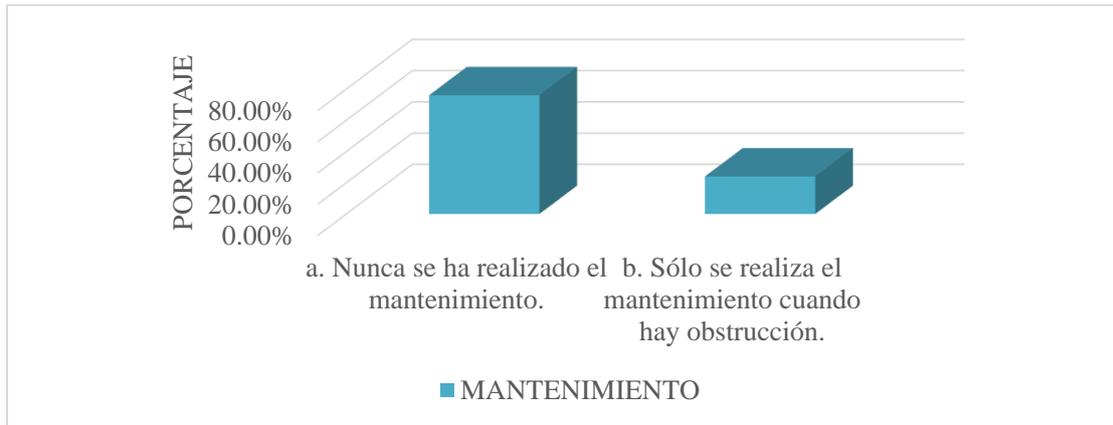


Gráfico 37 ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

Ítem: ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

En este ítem se tiene que 46 viviendas no hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías, lo que representa el 92% y 4 viviendas si hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías, lo que representa el 8% (ver tabla 39).

Tabla 39

¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

Criterio de responsabilidades para mantenimiento	Nº viviendas	Porcentaje
a. No hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías.	46	92.00%
b. Sí hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías.	4	8.00%
TOTAL	50	100.00%



Gráfico 38 ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?

Ítem: ¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)?

En este ítem se tiene que 45 viviendas no se ha evidenciado rasgos de plagas u daños en el sistema, lo que representa el 90% y 5 viviendas si hay evidencia de rasgos de plagas y daños en el sistema, lo que representa el 10% (ver tabla 40).

Tabla 40

¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)?

Criterio de evidencias de plagas	N° viviendas	Porcentaje
a. No se ha evidenciado rasgos de plagas u daños en el sistema.	45	90.00%
b. Sí hay evidencia de rasgos de plagas y daños en el sistema.	5	10.00%
TOTAL	50	100.00%

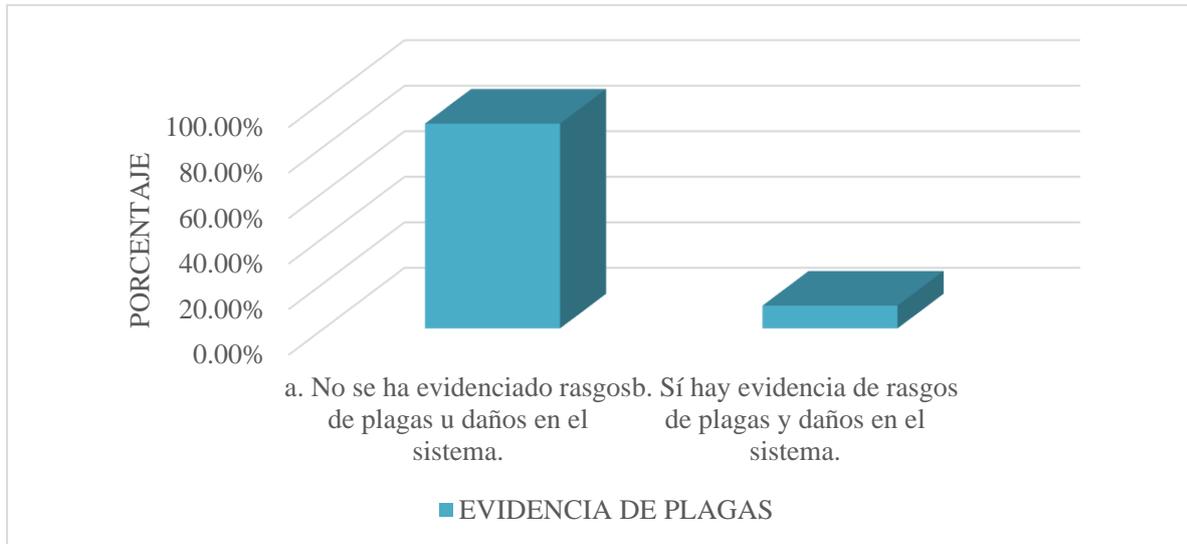


Gráfico 39 ¿Se ha registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)?

Ítem: ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?

En este ítem se tiene 48 viviendas no se tiene medidas preventivas o productos contra plagas, lo que representa el 96% y 2 viviendas si se tiene medidas preventivas o productos contra plagas, lo que representa el 4% (ver tabla 41).

Tabla 41

¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?

Criterio de medidas preventivas	N° viviendas	Porcentaje
a. No se tiene medidas preventivas o productos contra plagas.	48	96.00%
b. Sí se tiene medidas preventivas o productos contra plagas.	2	4.00%
TOTAL	50	100.00%

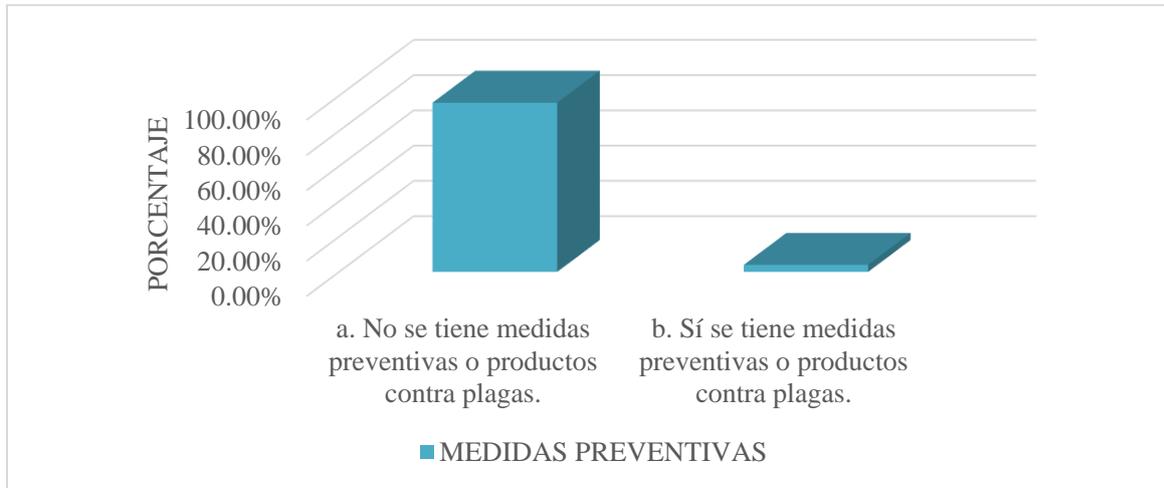


Gráfico 40 ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?

*Ítem: ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?*

En este ítem se tiene que 29 viviendas no se tiene buena accesibilidad al sistema de mantenimiento, lo que representa el 58% y 21 viviendas si se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento, lo que representa el 42% (ver tabla 42).

Tabla 42

*¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?*

Criterio de accesibilidad en el sistema de almacenamiento	N° viviendas	Porcentaje
a. No se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento.	29	58.00%
b. Sí se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento.	21	42.00%
TOTAL	50	100.00%

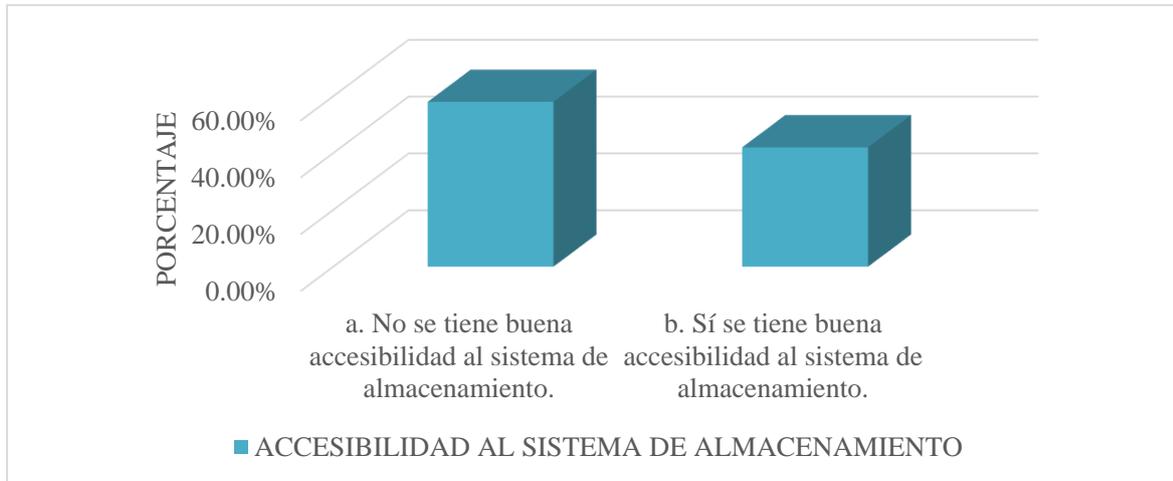


Gráfico 41 ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?

Ítem: ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?

En este ítem se tiene que 33 viviendas se realizan el mantenimiento más de 2 veces al año, lo que representa el 66%; 14 viviendas se realiza el mantenimiento una vez al año, lo que representa el 28% y 3 viviendas nunca se ha realizado el mantenimiento del sistema de almacenamiento, lo que representa el 6% (ver tabla 43).

Tabla 43

¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?

Criterio de mantenimiento del sistema de almacenamiento	N° viviendas	Porcentaje
a. Se realiza el mantenimiento más de 2 veces al año.	33	66.00%
b. Se realiza el mantenimiento una vez al año.	14	28.00%
d. Nunca se ha realizado el mantenimiento del sistema de almacenamiento.	3	6.00%
TOTAL	50	100.00%

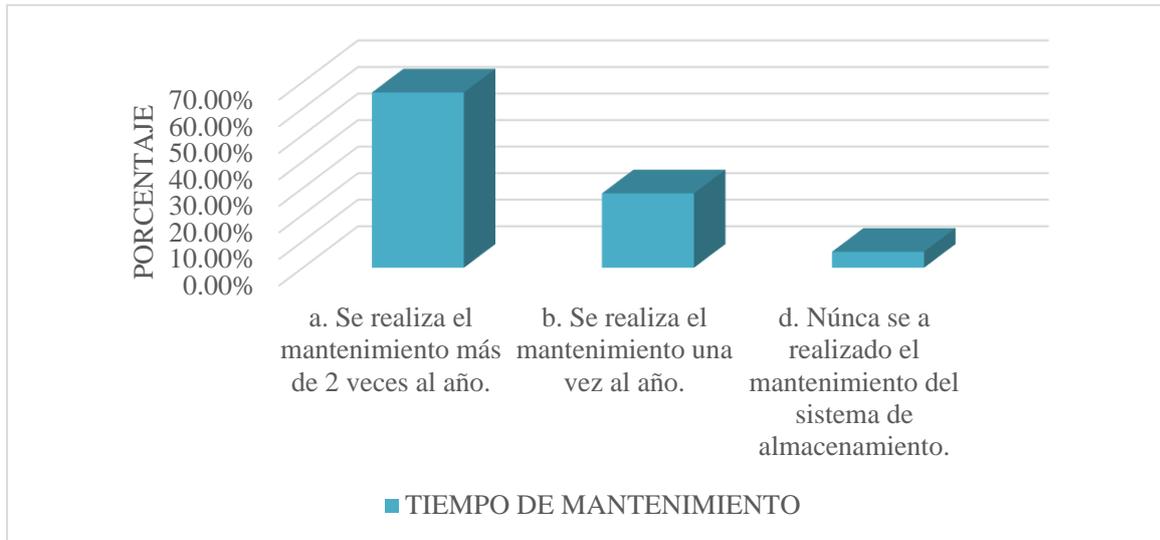


Gráfico 42 ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?

### 3.2 Propuestas de mejora

Para proponer alternativas de mejora de los problemas de las Instalaciones Sanitarias se desarrollará la metodología llamada FACERAP que mediante 7 preguntas logran describir y analizar las causas de un problema para llegar a concluir a las acciones a tomar, y las previsiones captando las experiencias que resultaron beneficiosas y evitando cometer los errores ya ocurridos (lecciones aprendidas). A continuación, se detalla cada problema post-construcción detectado en las Instalaciones Sanitarias:

Tabla 44

*Diagrama de FACERAP, Barrio San Sebastián.*

Sector I	Ver Fotografía N°1
Falla	Deterioro del falso piso y Filtración en el piso hacia ambientes aledaños.
Apariencia	Zona húmeda y posible filtración en el perímetro inferior del piso del servicio higiénico
Causa	Falta de recubrimiento con material impermeable al piso del baño
Efecto	Humedecimiento del piso del baño
Responsable	Ing. Responsable de Acabados
Acción	Fraguar y colocar cerámico en el piso de los servicios higiénicos
Previsión	Asentado de cerámico con pendiente establecida para el aseo.



*Fotografía 1. Losa de los servicios higiénicos inexistente.*

Tabla 45

*Diagrama de FACERAP, Urb. Ramón Castilla.*

Sector I	Ver Fotografía N°2
Falla	Deterioro del enchapado, de la carpintería de madera y presencia de sarro en los aparatos sanitarios.
Apariencia	Las puertas y enchapes se notan desgastadas y el color amarillento en el interior de los aparatos sanitarios indica la presencia de sarro.
Causa	Descuido en el mantenimiento y operación por parte de los usuarios
Efecto	Podría generar danos físicos (al caerse la puerta) la corrosión podría generar daños en la salud del usuario (infecciones).
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar el enchape y la puerta de los servicios higiénicos y hacer limpieza constante de los aparatos sanitarios para evitar la presencia de sarro.
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 2. Losa de los servicios higiénicos inexistente.*

Tabla 46

*Diagrama de FACERAP, Barrio Casurco.*

Sector I	Ver Fotografía N°3
Falla	Desgaste en los accesorios del lavatorio.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo.
Causa	Cambio en las instalaciones y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie del baño
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 3. Accesorio de lavatorio en mal estado.*

Tabla 47

*Diagrama de FACERAP, Lot. Los Incas.*

Sector I	Ver Fotografía N°4
Falla	No cuenta con un adecuado espacio para la ventilación.
Apariencia	Todas las paredes se encuentran cerradas y no cuenta con una tubería de ventilación.
Causa	Descuido en el proceso constructivo del responsable del proyecto.
Efecto	Podría generar olores desagradables y posteriores enfermedades
Responsable	Responsable de la ejecución del proyecto
Acción	Añadir un sistema de ventilación
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.

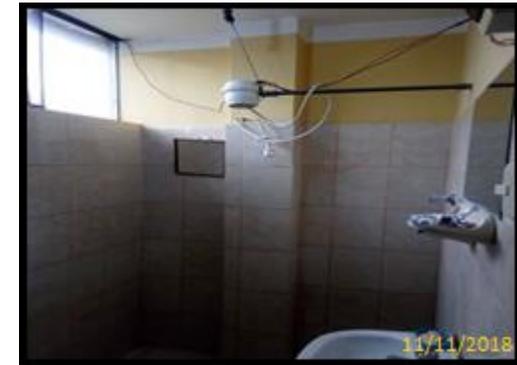


*Fotografía 4. No cuenta con ventilación adecuada.*

Tabla 48

*Diagrama de FACERAP, Barrio San José.*

Sector II	Ver Fotografía N°5
Falla	La ducha se encuentra expuesta a cables eléctricos.
Apariencia	Se aprecian 3 cables eléctricos en contacto con la ducha
Causa	Descuido de los propietarios
Efecto	Posible corto circuito
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Solo utilizar el cable para la ducha eléctrica y el resto retirarlas
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 5. La ducha se encuentra conectada a varios cables.*

Tabla 49

*Diagrama de FACERAP, Barrio Cumbe Mayo.*

Sector III	Ver Fotografía N°6
Falla	La distribución de los aparatos sanitarios no se encuentra ubicados correctamente.
Apariencia	Se aprecia que no se cuenta con una adecuada distribución de los aparatos sanitarios
Causa	Descuido de los propietarios
Efecto	Posibles golpes debido a la ergonómica
Responsable	Diseñadores de los planos
Acción	Tener cuidado con la accesibilidad
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 6. Distribución de los servicios sanitarios.*

Tabla 50

*Diagrama de FACERAP, Barrio San Pedro.*

Sector III	Ver Fotografía N°7
Falla	No se cuenta con una pendiente adecuada para la evacuación de las aguas provenientes de la ducha.
Apariencia	Se aprecian charcos de agua.
Causa	Descuido de personal encargado de poner el piso al baño
Efecto	Resbalarse y posible caída a desnivel
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Remover el piso y darle la pendiente necesaria para la evacuación del agua
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 7. Escasa pendiente para la evacuación de agua.*

Tabla 51

*Diagrama de FACERAP, Barrio Santa Apolonia.*

Sector IV	Ver Fotografía N°8
Falla	Se encontró una tubería que ha sido taponeada con una bolsa de plástico.
Apariencia	Se aprecia la filtración del agua a través de la tubería expuesta.
Causa	Descuido de personal al dejar expuesta la tubería
Efecto	Filtración por la tubería y humedecer los ambientes aledaños
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Tapar la tubería o retirarla
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 8. Tubería expuesta*

Tabla 52

*Diagrama de FACERAP, Barrio Pueblo Libre.*

Sector V	Ver Fotografía N°9
Falla	Se encontró una tubería expuesta
Apariencia	Se aprecia que la tubería de la ducha se encuentra expuesta
Causa	Descuido de personal al dejar expuesta la tubería
Efecto	Deterioro de la tubería y fugas
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Cubrir la tubería
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 9. Tubería de agua expuesta.*

Tabla 53

*Diagrama de FACERAP, Urb. El Ingenio.*

Sector V	Ver Fotografía N°10
Falla	Se encontró una tubería expuesta
Apariencia	Se aprecia que la tubería de la ducha se encuentra expuesta
Causa	Descuido de personal al dejar expuesta la tubería
Efecto	Deterioro de la tubería y fugas
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Cubrir la tubería
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 10. Tubería de agua expuesta.*

Tabla 54

*Diagrama de FACERAP, Urb. Fonavi II.*

Sector V	Ver Fotografía N° 11
Falla	La distribución de los aparatos sanitarios no se encuentra ubicados correctamente.
Apariencia	Se aprecia que no se cuenta con una adecuada distribución de los aparatos sanitarios y la ducha se encuentra a la entrada
Causa	Falta de criterio de los proyectistas
Efecto	Posibles golpes debido a la ergonómica y deterioro rápido de la puerta
Responsable	Diseñadores de los planos
Acción	Tener cuidado con la accesibilidad y cubrir la puerta que no esté en contacto con el agua proveniente de la ducha
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 11. Distribución y ergonómica inadecuada.*

Tabla 55

*Diagrama de FACERAP, Lot. 22 De octubre.*

Sector V	Ver Fotografía N° 12
Falla	Humedad en las paredes.
Apariencia	Se aprecia que las paredes del baño se encuentran humedecidas
Causa	No se ha colocado los zócalos
Efecto	Humedecer los ambientes aledaños
Responsable	Propietario de la vivienda
Acción	Colocar los zócalos y contra zócalos necesarios para evitar las posibles filtraciones
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 12. Distribución y ergonómica inadecuada.*

Tabla 56

Diagrama de FACERAP, Lot. La Alameda

Sector V	Ver Fotografía N°13
Falla	Se encontró una tubería expuesta
Apariencia	Se aprecia que la tubería de la ducha se encuentra expuesta
Causa	Descuido de personal al dejar expuesta la tubería
Efecto	Deterioro de la tubería y fugas
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Cubrir la tubería
Previsión	Seguridad personal.



Fotografía 13. Tubería de ducha expuesta.

Tabla 57

Diagrama de FACERAP, Urb. José Gálvez.

Sector VI	Ver Fotografía N°14
Falla	El inodoro se encuentra empotrado en la pared
Apariencia	Se aprecia que el inodoro ocupa una parte del muro del baño
Causa	Mal criterio a la hora de instalar el inodoro
Efecto	Humedecer el muro y con ello los ambientes aledaños
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Hacer un mantenimiento periódico a los accesorios del inodoro para evitar fugas de agua
Previsión	Seguridad personal.



Fotografía 14. Inodoro empotrado en muro.

Tabla 58

*Diagrama de FACERAP, Urb. José Saboga*

Sector VI	Ver Fotografía N°15
Falla	Medidor expuesto a la intemperie
Apariencia	Se aprecia que el medidor no cuenta con su respectiva tapa
Causa	Falta de vigilancia
Efecto	Daños en el medidor y por ende contabilizar mal el uso del agua potable
Responsable	Propietarios de la vivienda
Acción	Revisar constantemente los medidores
Previsión	Seguridad personal y de otras personas.



*Fotografía 15. Medidor expuesto a la intemperie.*

Tabla 59

*Diagrama de FACERAP, Asoc. Viv. Mag. Amauta.*

Sector VI	Ver Fotografía N°16
Falla	Tanque elevado no cuenta con soporte adecuado
Apariencia	Se aprecia que el tanque elevado no cuenta con un soporte diseñado para resistir y dar estabilidad a la carga del tanque
Causa	Falta de vigilancia
Efecto	En un eventual sismo el tanque puede desplomarse y ocasionar daños en los pisos inferiores
Responsable	Proyectista de la obra
Acción	Crear soporte el cual se encuentre apoyada sobre columnas
Previsión	Seguridad personal y de todas las familias.



*Fotografía 16. Tanque elevado no cuenta con soporte adecuado*

Tabla 60

*Diagrama de FACERAP, Barrio La Colmena.*

Sector VII	Ver Fotografía N°17
Falla	Medidor expuesto a la intemperie
Apariencia	Se aprecia que el medidor no cuenta con su respectiva tapa
Causa	Falta de vigilancia
Efecto	Daños en el medidor y por ende contabilizar mal el uso del agua potable
Responsable	Propietarios de la vivienda
Acción	Revisar constantemente los medidores
Previsión	Seguridad personal y de otras personas.



*Fotografía 17. Medidor expuesto.*

Tabla 61

*Diagrama de FACERAP, Barrio La Merced*

Sector VIII	Ver Fotografía N°18
Falla	Se encontró una tubería expuesta
Apariencia	Se aprecia que la tubería de la ducha se encuentra expuesta
Causa	Descuido de personal al dejar expuesta la tubería
Efecto	Deterioro de la tubería y fugas
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Cubrir la tubería
Previsión	Seguridad personal.



*Fotografía 18. Tubería de la ducha expuesta.*

Tabla 62

*Diagrama de FACERAP, Barrio Dos De Mayo*

Sector VIII	Ver Fotografía N°19
Falla	Desgaste en los accesorios del lavatorio.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo.
Causa	Cambio en las instalaciones y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie del baño
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 19. Accesorio de lavatorio en mal estado.*

Tabla 63

*Diagrama de FACERAP, Barrio Pueblo Libre.*

Sector IX	Ver Fotografía N°20
Falla	Tanque elevado no cuenta con soporte adecuado
Apariencia	Se aprecia que el tanque elevado no cuenta con un soporte diseñado para resistir y dar estabilidad a la carga del tanque
Causa	Falta de criterio en el proceso de diseño y ejecución
Efecto	En un eventual sismo el tanque puede desplomarse y ocasionar daños en los pisos inferiores
Responsable	Proyectista de la obra
Acción	Crear soporte el cual se encuentre apoyada sobre columnas
Previsión	Seguridad personal y de todas las familias.



*Fotografía 20. Mala ubicación de tanque elevado.*

Tabla 64

*Diagrama de FACERAP, Barrio Villa Universitaria*

Sector IX	Ver Fotografía N°21
Falla	Desgaste en los accesorios del lavadero.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo en la tubería.
Causa	Falta de interés para realizar el cambio en los accesorios y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie.
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 21. Accesorio de lavadero en mal estado.*

Tabla 65

*Diagrama de FACERAP, Barrio San Antonio.*

Sector X	Ver Fotografía N°22
Falla	Tubería de desagüe expuesta.
Apariencia	Pared humedecida producto de la filtración de una tubería de desagüe.
Causa	Daño en la columna y muros cercanos al área de filtración de la tubería
Efecto	Causa daños a los elementos estructurales como son columna y muro portante.
Responsable	Proyectista y encargado de la ejecución de la obra
Acción	Revisar la tubería y asegurarse de que no filtre el agua
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 22. Tuberías de desagüe expuestas.*

Tabla 66

Diagrama de FACERAP, Urb. Horacio Zevallos.

Sector X	Ver Fotografía N°23
Falla	Tanque elevado no cuenta con soporte adecuado pues se encuentra apoyado directamente sobre la losa aligerada
Apariencia	Se aprecia que el tanque elevado no cuenta con un soporte diseñado para resistir y dar estabilidad a la carga del tanque
Causa	Falta de criterio para ubicar el tanque elevado
Efecto	En un eventual sismo el tanque puede desplomarse y ocasionar daños en los pisos inferiores
Responsable	Proyectista de la obra
Acción	Crear soporte el cual se encuentre apoyada sobre columnas
Previsión	Seguridad personal y de todas las familias.



Fotografía 23. Mala ubicación de tanque elevado.

Tabla 67

Diagrama de FACERAP, Lot. Santa Mercedes

Sector X	Ver Fotografía N°24
Falla	Desgaste en los accesorios del lavatorio.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo.
Causa	Cambio en las instalaciones y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie del baño
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



Fotografía 24. Desgaste de accesorios en lavatorio.

Tabla 68

*Diagrama de FACERAP, Lot. San Roque.*

Sector X	Ver Fotografía N°25
Falla	Desgaste en los accesorios del lavadero.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo en la tubería.
Causa	Falta de interés para realizar el cambio en los accesorios y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie.
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 25. Desgaste de accesorios en lavadero.*

Tabla 69

*Diagrama de FACERAP, Lot. San Roque.*

Sector X	Ver Fotografía N°26
Falla	Humedecimiento de las paredes interiores del baño
Apariencia	Humedecida el contorno producto de la salpicadera del agua al bañarse
Causa	Colocación de zócalos alrededor de la ducha
Efecto	Causa humedecimiento en las paredes de la ducha
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Colocar zócalos o contra zócalos respectivos
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 26. Humedecimiento de paredes de baño.*

Tabla 70

*Diagrama de FACERAP, Lot. Campo Real.*

Sector XI	Ver Fotografía N°27
Falla	El inodoro no descarga la cantidad de agua necesaria
Apariencia	El interior del inodoro se encuentra en mal estado
Causa	Falta de mantenimiento
Efecto	No poder realizar la descarga adecuada para limpiar el inodoro
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Realizar un mantenimiento del inodoro cada cierto tiempo
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 27. Inodoro en mal estado*

Tabla 71

*Diagrama de FACERAP, Lot. Las Torrecitas.*

Sector XI	Ver Fotografía N°28
Falla	Humedecimiento de las paredes interiores del baño
Apariencia	Humedecida el contorno producto de la salpicadera del agua al bañarse
Causa	Colocación de zócalos alrededor de la ducha
Efecto	Causa humedecimiento en las paredes de la ducha
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Colocar zócalos o contra zócalos respectivos
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 28. Filtración del agua a las paredes.*

Tabla 72

*Diagrama de FACERAP, Barrio Santa Elena.*

Sector XII	Ver Fotografía N°29
Falla	Se empoza el agua en el lavatorio
Apariencia	No pasa con normalidad el agua
Causa	Deterioro de los accesorios en el lavatorio
Efecto	Produce acumulación de agua
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios del lavatorio
Previsión	Salud personal.



*Fotografía 29. Cambio de accesorios en lavatorio.*

Tabla 73

*Diagrama de FACERAP, Barrio Calispuquio.*

Sector XII	Ver Fotografía N°30
Falla	No cuenta con una adecuada pendiente
Apariencia	No evacua de manera rápida el agua hacia el sumidero debido a la poca pendiente que tiene
Causa	Charcos que demoran en ser evacuados y en algunos casos se tiene que ayudar con escoba
Efecto	Produce acumulación de agua
Responsable	Ejecutor de la obra
Acción	Darle la caída necesaria para que discurra con facilidad el agua
Previsión	Protección personal.



*Fotografía 30. Poca pendiente para la evacuación de las aguas.*

Tabla 74

*Diagrama de FACERAP, Barrio San Martín.*

Sector XIII	Ver Fotografía N°31
Falla	Tanque hidroneumático en mal estado y falta de mantenimiento
Apariencia	El tanque hidroneumático se encuentra cubierto por una tapa oxidada
Causa	Poco interés en la calidad de agua que consumen
Efecto	Problemas en la salud de las personas que consuman el agua potable
Responsable	Propietarios de la vivienda multifamiliar
Acción	Mantenimiento y protección al tanque hidroneumático
Previsión	Salud personal.



*Fotografía 31. Tanque hidroneumático en mal estado.*

Tabla 75

*Diagrama de FACERAP, Barrio Mollepampa*

Sector XIV	Ver Fotografía N°32
Falla	La tubería de ventilación se encuentra expuesta
Apariencia	La tubería de ventilación no cuenta con una canastilla que evite el paso de roedores o basura
Causa	Falta de interés en proteger la tubería ante cualquier atascamiento en el interior de la misma
Efecto	Posibles atascamientos en el interior y no cumpla su función adecuadamente
Responsable	Propietarios de la vivienda multifamiliar
Acción	Mantenimiento y protección de la tubería de ventilación
Previsión	Salud personal.



*Fotografía 32. Tubería de ventilación expuesta.*

Tabla 76

Diagrama de FACERAP, Barrio San Vicente.

Sector XV	Ver Fotografía N°33
Falla	La válvula se encuentra en mal estado
apariciencia	La válvula ubicada en el baño se encuentra malograda y filtra el agua con lo cual humedece las paredes
Causa	Presión del agua
Efecto	Charcos de agua en el interior del baño al abrir la válvula
Responsable	Propietarios de la vivienda multifamiliar
Acción	Mantenimiento y protección de la válvula
Previsión	Salud personal.



Fotografía 33. Válvula en mal estado.

.Tabla 77

Diagrama de FACERAP, Barrio El estanco.

Sector XVI	Ver Fotografía N°34
Falla	Fuga de agua en el inodoro
Apariencia	En la parte inferior del inodoro filtra el agua de manera constante
Causa	Deterioro y tiempo de uso de los accesorios del inodoro
Efecto	Charcos de agua en el interior del baño al abrir la válvula
Responsable	Propietarios de la vivienda multifamiliar
Acción	Mantenimiento del inodoro
Previsión	Salud personal.



Fotografía 34. Inodoro con fuga de agua.

Tabla 78

*Diagrama de FACERAP, Barrio Lucmacucho.*

Sector XVII	Ver Fotografía N°35
Falla	Desgaste en los accesorios del lavatorio.
Apariencia	Goteo constante al abrir el grifo.
Causa	Cambio en las instalaciones y poco mantenimiento
Efecto	Causa charcos en la superficie del baño
Responsable	Usuarios de la vivienda
Acción	Cambiar los accesorios
Previsión	Ambiente seguro para el uso personal.



*Fotografía 35. Lavatorio con fuga de agua.*

Tabla 79

*Diagrama de FACERAP, Barrio La Florida.*

Sector XVIII	Ver Fotografía N°36
Falla	Medidor expuesto a la intemperie
Apariencia	Se aprecia que el medidor no cuenta con su respectiva tapa
Causa	Falta de vigilancia
Efecto	Daños en el medidor y por ende contabilizar mal el uso del agua potable
Responsable	Propietarios de la vivienda
Acción	Revisar constantemente los medidores
Previsión	Seguridad personal y de otras personas.



*Fotografía 36. Medidor sin tapa metálica.*

Tabla 80

*Diagrama de FACERAP, Barrio Nuevo Cajamarca*

Sector XIX	Ver Fotografía N°37
Falla	Las tuberías de distribución se encuentran expuestas
Apariencia	Se aprecian un poco deterioradas por lo que se encuentran al contacto de la lluvia y el sol
Causa	No contar con una protección adecuada
Efecto	Posibles fugas en un futuro
Responsable	Ejecutor de obra
Acción	Proteger las tuberías de agua potable
Previsión	Salud de las personas.



*Fotografía 37. Tuberías de distribución expuestas.*

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 DISCUSIÓN

#### 4.1.1 Funcionamiento

Como resultados del formato N° 1 se obtuvo que el 31.14% de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca se encuentran con el funcionamiento de las instalaciones sanitarias en mal estado a comparación con el resto de categorías, lo cual nos indica que son las instalaciones sanitarias las que presentan más problemas post construcción.

*Ítem 1: Año de conexión de la acometido.*

El 8% de viviendas multifamiliares evaluadas cuentan con tubería entre los 0 a 3 años de antigüedad, el 30% de viviendas evaluadas cuentan con tubería entre los 3 a 8 años de antigüedad y el 62% de viviendas evaluadas cuentan con una tubería de más de 20 años de antigüedad. Se puede determinar que la mayoría de las edificaciones multifamiliares tienen dentro de sus instalaciones sanitarias tuberías antiguas, en este sentido sería necesario cambiarlas por nuevas, ya que la vida útil de las tuberías es de 3 a 8 años, según SEDAPAL, 2016.

*Ítem 2: ¿El medidor se encuentra expuesto?*

El 94% de las viviendas multifamiliares evaluadas no tienen el medidor expuesto y el 6% de las viviendas tienen el medidor expuesto. Esto indica que la mayoría de las edificaciones multifamiliares en Cajamarca tienen protegido su medidor, evitando el mal manejo del equipo y la influencia de los factores externos.

*Ítem 3: ¿El medidor está contabilizando adecuadamente?*

El 68% de las viviendas multifamiliares evaluadas si tienen el medidor contabilizando adecuadamente y el 32% de las viviendas tienen el medidor defectuoso y están procesando mal la contabilización. Esto indica que la mayoría de las edificaciones multifamiliares en Cajamarca tienen su medidor funcionando óptimamente, evitando la mala lectura del medidor ya que esto generaría elevadas tarifas monetarias en el recibo del agua.

*Ítem 4: ¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?*

El 80% de viviendas evaluadas cuentan con un sistema de almacenamiento de tanque elevado, el 10% de viviendas evaluadas cuentan con un sistema de almacenamiento que cuenta con tanque cisterna y tanque elevado, el 4% de viviendas evaluadas cuentan con un sistema de almacenamiento con tanque cisterna y sistema hidroneumático y el 6% de viviendas evaluadas no cuentan con un sistema de almacenamiento. El cuál evita que el elemento vital nos falte en nuestras viviendas.

*Ítem 5: ¿Su sistema de almacenamiento funciona correctamente?*

El 88% de viviendas evaluadas cuentan con su sistema de almacenamiento funcionando correctamente y el 12% de viviendas evaluadas no cuentan con un sistema de almacenamiento funcionando adecuadamente, con esto podemos determinar que el sistema no esté ocasionando cavitación en los accesorios (válvulas, hidrantes y reguladores de presión) ni afectando a la calidad del agua.

*Ítem 6: ¿Se ha añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?*

El 34% de viviendas evaluadas sí cuentan con nuevos puntos de conexión y el 66% de viviendas evaluadas no cuentan con nuevos puntos de conexión desde la puesta en funcionamiento. Esto nos indica que si hay un gran porcentaje de viviendas que no

corren el riesgo de que en algunos ambientes haya escases de agua ya que si hubiera nuevos puntos de conexión esto disminuiría la presión con la que llega a los aparatos sanitarios adyacentes e inclusive puede ocasionar que el sistema de almacenamiento se vuelva obsoleto.

*Ítem 7: ¿La presión del agua es la óptima?*

El 78% de viviendas evaluadas cuentan con la presión de acometida correcta e inclusive hay viviendas en donde la presión es muy alta y ha empezado a dañar la tubería sanitaria provocando molestias y gastos no previstos y el 22% de viviendas evaluadas no cuentan con la presión adecuada es por ello que existen varias viviendas que optan por un sistema de almacenamiento con bombeo.

*Ítem 8: ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?*

El 86% de viviendas evaluadas no tienen las tuberías del sistema de almacenamiento expuesto y el 14% de viviendas evaluadas si tienen las tuberías del sistema de almacenamiento expuesto. Esto indica que existe un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en Cajamarca que no tienen protegida la tubería de almacenamiento lo cual podría ocasionar rupturas a la tubería e inclusive la clausura del sistema de almacenamiento.

*Ítem 9: ¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?*

El 92% de viviendas evaluadas no tienen fugas en la tubería del sistema de almacenamiento y el 8% de viviendas evaluadas presentan fugas en la tubería del sistema de almacenamiento, esto indica que en la gran mayoría de edificaciones no existe riesgo a sufrir desgaste de la tubería u daños por filtración del agua en ambientes adyacentes.

*Ítem 10: ¿Se encuentran bien ubicadas las llaves de control?*

El 78% de viviendas evaluadas si cuentan con una buena ubicación de sus llaves de control y el 22% de viviendas evaluadas no cuentan con una buena ubicación de sus llaves de control, esto indica que en la gran mayoría de viviendas no tendrían problema ante una eventual falla en el sistema sanitario en caso de mantenimiento o cambio de tubería.

*Ítem 11: ¿Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie?*

El 76% de viviendas evaluadas no tienen las tuberías expuestas a la intemperie y el 24% de viviendas evaluadas si tienen las tuberías expuestas, esto indica que existe un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en Cajamarca que no tienen protegida la tubería lo cual podría ocasionar rupturas a la tubería e inclusive la clausura del sistema de agua en toda su edificación.

*Ítem 12: ¿Se encuentra con un sistema de drenaje pluvial?*

El 36% de viviendas evaluadas si tienen un sistema de tuberías exclusivamente para el drenaje pluvial y el 64% de viviendas evaluadas no cuentan con un sistema de drenaje pluvial, esto indica que existe un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en Cajamarca que no tienen precaución, ya que el agua de lluvia mal encausada podría derivar a ambientes y por causa de filtraciones o desgastes podría ocasionar fallas en la estructura.

*Ítem 13: ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?*

El 66% de viviendas evaluadas si tienen el piso de los servicios higiénicos con la inclinación adecuada para efectos del drenaje y el 34% de viviendas evaluadas no tienen

el piso de los servicios higiénicos con la inclinación adecuada para efectos del drenaje, esto indica que existe un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en Cajamarca que no tienen precaución, ya que el agua estancada podría tomar un mal encausamiento y podría derivar a ambientes vecinos de los servicios higiénicos y por causa de filtraciones o desgastes podría ocasionar fallas en la estructura he inclusive en toda la edificación.

*Ítem 14: ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?*

El 36% de viviendas evaluadas si tienen una estructura diseñada para soportar el peso del tanque elevado y así evitar humedad, filtraciones u obstrucciones en la tubería del sistema de agua y el 64% de viviendas evaluadas no tienen una estructura diseñada para soportar el peso del tanque elevado, esto indica que existe un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en Cajamarca que ubican su tanque elevado en la base de su azotea u otra zona no apropiada por lo que este podría sufrir daños, debido al agua de lluvia estancada la misma que provocaría filtraciones o desgastes en elementos estructurales.

*Ítem 15: ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?*

El 74% de viviendas evaluadas si cuentan con adecuada iluminación y ventilación y el 26% de viviendas evaluadas no cuentan con adecuada iluminación y ventilación, esto indica que la mayoría de las viviendas multifamiliares de la ciudad de Cajamarca cuentan con condiciones satisfactorias ya que si hay mala iluminación y ventilación en los servicios higiénicos podría generar acumulación de gases u otros problemas que perjudicarían el bienestar de la persona.

*Ítem 16: ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?*

El 80% de viviendas evaluadas tienen las instalaciones sanitarias adecuadas a la normativa correspondiente y el 20% de viviendas evaluadas no tienen las instalaciones sanitarias adecuadas a la normativa correspondiente, esto indica que la mayoría de las viviendas multifamiliares de la ciudad de Cajamarca han diseñado sus instalaciones sanitarias de acuerdo a la normativa correspondiente, lo cual es un indicador de concientización de la población, pero esto no es suficiente para evitar los problemas post construcción.

*Ítem 17: Estado actual de la caja de registro*

El 70% de viviendas evaluadas tienen la caja de registro en condiciones adecuadas, el 22% de viviendas evaluadas tienen la caja de registro en condiciones medianamente buenas y el 8% de viviendas evaluadas tienen la caja de registro en muy malas condiciones, esto indica que la minoría de las viviendas multifamiliares de la ciudad de Cajamarca necesitan un mantenimiento o cambio inmediato ya que esto puede generar problemas tanto en la salud del propietario como a las estructuras cercanas.

*Ítem 18: ¿Con que aparatos sanitarios tienen problemas constantemente?*

El 40% de viviendas evaluadas tienen problemas constantemente con el inodoro, el 18% de viviendas evaluadas tienen problemas constantemente con la ducha y el 42% de viviendas evaluadas tienen problemas constantemente con el lavatorio, esto indica que la mayoría de las viviendas multifamiliares de la ciudad de Cajamarca que necesitan hacer mantenimiento o cambio de aparatos sanitarios ya que estos problemas podrían causar daños tanto en la salud del propietario como a las estructuras cercanas.

*Ítem 19: Estado actual del inodoro, lavatorio, ducha u otro aparato sanitario.*

El 64% de viviendas evaluadas tienen los aparatos sanitarios ya mencionados en un buen estado, 30% de viviendas evaluadas tienen los aparatos sanitarios ya mencionados en condiciones regularmente buenas y el 6% de viviendas evaluadas tienen los aparatos antes mencionados en malas condiciones, esto indica que hay un gran porcentaje de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca que necesitan hacer mantenimiento o cambio de aparatos sanitarios ya que estos problemas podrían causar daños tanto en la salud del propietario como a las estructuras cercanas.

*Ítem 20: ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?*

El 64% de viviendas evaluadas tienen los servicios higiénicos cumpliendo con el área correspondiente y el 36% de viviendas evaluadas no tienen los servicios higiénicos con el área correspondiente, esto indica que hay un porcentaje de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca que necesitan hacer ajustes en el área de los servicios higiénicos.

*Ítem 21: ¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?*

El 74% de viviendas evaluadas tienen los aparatos sanitarios distribuidos adecuadamente y el 26% de viviendas evaluadas tienen los aparatos distribuidos de una manera incorrecta, esto indica que hay un buen porcentaje de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca que necesitan hacer cambio de ubicación de sus aparatos sanitarios ya que estos problemas podrían

*Ítem 22: ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesto?*

El 92% de las viviendas multifamiliares evaluadas no tienen la caja de registro expuesto y el 8% de las viviendas tienen el medidor expuesto, esto indica que la mayoría de las

edificaciones multifamiliares en Cajamarca tienen protegido su caja de registro, evitando molestias u obstrucciones en la evacuación de aguas.

*Ítem 23: ¿Sus servicios higiénicos cuenta con zócalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?*

El 86% de viviendas evaluadas tienen sus servicios higiénicos sin zócalos para evitar posibles infiltraciones o humedad en la pared y el 14% de viviendas evaluadas tienen sus servicios higiénicos con zócalos para evitar posibles infiltraciones o humedad en la pared, esto indica que hay un gran porcentaje de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca que necesitan proteger el ambiente de sus servicios higiénicos con zócalos para así evitar humedad o filtración del agua a ambientes adyacentes ya que estos podrían causar daños en la estructura.

*Ítem 24: ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?*

El 94% de viviendas evaluadas se no realizó la prueba de presión o estanqueidad y el 6% de las viviendas evaluadas si realizó la prueba de presión o estanqueidad, esto indica que hay un gran porcentaje de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca que han hecho el seguimiento de la instalación del sistema sanitario.

*Ítem 25: ¿Cuenta con una válvula de control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla rotura de tubería o fallas en accesorios?*

El 52% de viviendas evaluadas se no cuentan con válvulas de control en cada instalación y el 48% de las viviendas evaluadas si cuenta con válvulas de control en cada instalación, esto indica que hay un gran porcentaje de viviendas multifamiliares en la

ciudad de Cajamarca que no han hecho el seguimiento de la instalación del sistema sanitario (ubicación de válvulas).

#### **4.1.2 Operación y mantenimiento**

Como resultados se obtuvo que un gran porcentaje de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca se encuentran no reciben una operación y mantenimiento adecuado. Lo cual se detalla a continuación:

*Pregunta 1: ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red pública en todo el transcurso del día?*

El 88% de viviendas evaluadas no cuentan con el servicio de agua potable en todo el transcurso del día y el 12% de viviendas evaluadas si cuentan con el servicio de agua potable en todo el transcurso del día. Se puede apreciar que la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca reciben el servicio de agua solo por horas lo cual a llevado a que la población opte por instalar un sistema de almacenamiento lo cual genera gastos sustanciales.

*Pregunta 2: ¿Ha recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento de las infraestructuras sanitarias?*

El 98% de viviendas evaluadas no han recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento de las infraestructuras sanitarias, 1% de viviendas evaluadas si han recibido alguna capacitación sobre operación y mantenimiento de las infraestructuras sanitarias. Se puede apreciar que casi la totalidad de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no han recibido capacitación sobre operación y mantenimiento de

las infraestructuras sanitaria, esto es la principal causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 3: ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor?*

El 90% de viviendas evaluadas no han cambiado su medidor, 10% de viviendas evaluadas si han cambiado su medidor en los tiempos pertinentes o por causa de fallas. Se puede apreciar que casi en su totalidad de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no han cambiado su medidor de agua, esto es la principal causa de los problemas en la contabilización por ende el aumento de su tarifa a pagar en su recibo.

*Pregunta 4: ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías internas en caso de alguna falla?*

El 92% de viviendas evaluadas no cuentan con un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías internas en caso de fugas, 8% de viviendas evaluadas si cuentan con un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías internas en caso de fugas. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no cuentan con un responsable para el mantenimiento de las tuberías, esto es la principal causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 5: ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías?*

El 4% de viviendas evaluadas realiza el mantenimiento de las tuberías sanitarias anualmente, 2% de viviendas evaluadas realiza el mantenimiento de las tuberías sanitarias mensualmente, 44% de viviendas evaluadas realiza el mantenimiento de las tuberías sanitarias solo cuando se requiera y 50% de viviendas evaluadas no realiza el mantenimiento de las tuberías sanitarias. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no realiza el mantenimiento

necesario a sus tuberías, esto es la principal causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 6: ¿Cuántas veces al día se realiza el aseo de los servicios higiénicos?*

El 32% de viviendas evaluadas realiza la limpieza apropiada a sus servicios higiénicos más de 2 veces al día, 68% de viviendas evaluadas realiza la limpieza apropiada a sus servicios higiénicos 1 vez al día. Se puede apreciar que un gran porcentaje de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca realiza el aseo de sus servicios al menos una vez al día, esto da un grado de seguridad en la salud del propietario.

*Pregunta 7: ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicos?*

El 30% de viviendas evaluadas realiza el pintado de sus puertas de sus servicios higiénicos anualmente, 2% de viviendas evaluadas realiza el pintado de sus puertas de sus servicios higiénicos mensualmente y 68% de viviendas evaluadas no realiza el pintado de sus puertas de sus servicios higiénicos. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no realiza el pintado de sus puertas de sus servicios higiénicos, esto puede causar una mala estética en la vivienda.

*Pregunta 8: ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios?*

El 78% de viviendas evaluadas no cuentan con un responsable de realizar la revisión del funcionamiento de los aparatos sanitarios, 22% de viviendas evaluadas si cuentan con un responsable de realizar la revisión del funcionamiento de los aparatos sanitarios. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de

Cajamarca no cuentan con un responsable para revisar el buen funcionamiento de los aparatos sanitarios, esto es una causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 9: ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios?*

El 74% de viviendas evaluadas no cuentan equipo y materiales para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios, El 26% de viviendas evaluadas si cuentan equipo y materiales para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no cuenta con el equipo y materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios, esto es una causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 10: ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios?*

El 100% de viviendas evaluadas no han recibido alguna charla para el buen uso de los aparatos sanitarios, 0% de viviendas evaluadas si han recibido alguna charla para el buen uso de los aparatos sanitarios. Se puede apreciar que la totalidad de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no han recibido alguna charla para el buen uso de los aparatos sanitarios, esto una causa de los problemas sanitarios post construcción ya que no hay un uso apropiado.

*Pregunta 11: ¿Se tiene accesibilidad a la caja de registro?*

El 56% de viviendas evaluadas no se tiene buena accesibilidad a la caja de registro, 44% de viviendas evaluadas si se tiene buena accesibilidad a la caja de registro. Se puede apreciar que un gran porcentaje de edificaciones multifamiliares de la ciudad de

Cajamarca no tienen un buen acceso a la caja de registro, esto es una causa del descuido de la caja de registro y posibles problemas de obstrucción, humedecimiento u filtración de aguas estancadas.

*Pregunta 12: ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?*

El 76% de viviendas evaluadas no realizan el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro, 24% de viviendas evaluadas realizan el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro solo cuando hay alguna obstrucción. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro, esto puede ser una causa de problemas post construcción.

*Pregunta 13: ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento a las tuberías que llegan a la caja de registro?*

El 92% de viviendas evaluadas no cuentan con un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro, 10% de viviendas evaluadas si cuentan con un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no cuentan con un responsable para el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro, esto es la principal causa de los problemas sanitarios post construcción.

*Pregunta 14: ¿Se ha registrado evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas (artrópodos, roedores y sanguijuelas)?*

El 90% de viviendas evaluadas no se ha evidenciado rasgos de plagas y daños en el sistema, 10% de viviendas evaluadas si se ha evidenciado rasgos de plagas y daños en el sistema. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no se ha evidenciado daños de plagas o daños en el sistema, esto es la principal causa de la contaminación del agua potable.

*Pregunta 15: ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas?*

El 96% de viviendas evaluadas no tienen medidas preventivas o productos contra plagas, 4% de viviendas evaluadas si tienen medidas preventivas o productos contra plagas. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no tienen medidas preventivas o productos contra plagas, esto es la principal causa de la contaminación del agua potable.

*Pregunta 16: ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamientos?*

El 58% de viviendas evaluadas no se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento, 42% de viviendas evaluadas si se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento. Se puede apreciar que un gran porcentaje de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca no tienen un buen acceso al sistema de almacenamiento, esto es una causa del descuido del sistema de almacenamiento y posibles problemas de obstrucción, humedecimiento u filtración de aguas estancadas.

*Pregunta 17: ¿Cuántas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?*

El 66% de viviendas evaluadas realiza el mantenimiento de su sistema de almacenamiento más de dos veces al año, 28% de viviendas evaluadas realiza el mantenimiento de su sistema de almacenamiento una vez al año y 6% de viviendas

evaluadas no realiza el mantenimiento de su sistema de almacenamiento. Se puede apreciar que en la gran mayoría de edificaciones multifamiliares de la ciudad de Cajamarca si realiza el mantenimiento de su sistema de almacenamiento, esto puede causar mala continuidad y calidad del agua e inclusive generar un mayor costo en el pago por el servicio.

## 4.2 CONCLUSIONES

- Se identificaron los problemas post construcción en las instalaciones sanitarias de edificaciones multifamiliares en la ciudad de Cajamarca, durante la etapa de funcionamiento (estado actual). Así como se evidencian problemas en la operación y mantenimiento en las instalaciones sanitarias.
- Entre los problemas más saltantes relacionados al diseño y funcionamiento de las instalaciones sanitarias se tienen: el medidor no contabiliza adecuadamente el consumo (32% de viviendas), se han añadido nuevos puntos de agua posteriormente a la puesta en funcionamiento (34% viviendas), no cuentan con drenaje pluvial (64% viviendas), los servicios higiénicos no tienen una adecuada inclinación para el drenaje (34% viviendas), el tanque elevado no cuenta con una estructura diseñada para soportar su peso (36% viviendas), los principales problemas en los aparatos sanitarios se presentan en el inodoro y el lavatorio (40% y 42% viviendas respectivamente), los servicios higiénicos no cuentan con una área ergonómica (36% viviendas), los servicios higiénicos no cuentan con zócalos para evitar filtraciones a ambientes continuos (86% viviendas), no se hizo la prueba de presión en las tuberías de instalaciones (94%), no cuentan con una buena distribución de válvulas de control para distribuir adecuadamente el agua dentro de las viviendas (52%).
- Entre los principales problemas de operación y mantenimiento se tiene que no se cuenta con el servicio de agua potable durante todo el día (88% viviendas), los usuarios no han recibido ninguna capacitación de operación y mantenimiento de las instalaciones sanitarias (98 % viviendas), no se han cambiado los medidores en

tiempo oportuno (90% viviendas), no hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla (92% viviendas), no hay un responsable de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios (78% viviendas), no cuentan con equipos y materiales para realizar el mantenimiento a los aparatos sanitarios (74 % viviendas), los propietarios no han recibido ninguna charla para asegurar el buen uso de los aparatos sanitarios (100% viviendas), no cuentan con accesibilidad a la caja de registro (56% viviendas), no se ha realizado el mantenimiento de las tuberías de la caja de registro (76% viviendas), no hay un responsable de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro (92% viviendas), no se tiene medidas preventivas contra las plagas (96% viviendas), no se tiene buena accesibilidad al sistema de almacenamiento (58% viviendas).

- En base a la problemática encontrada se ha trabajado con el diagrama FACERAP el análisis y propuesta de mejora en el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones sanitarias.

#### 4.3 RECOMENDACIONES

- 1- Se recomienda a los propietarios de las viviendas periódicamente revisar el funcionamiento y mantenimiento de sus instalaciones sanitarias, solicitando apoyo al prestador del servicio con asistencia técnica e información (guía amigable, trípticos, etc).
- 2- Se recomienda que la información de esta investigación permita elaborar un manual de operación y mantenimiento para las instalaciones sanitarias de las viviendas multifamiliares de la ciudad de Cajamarca.
- 3- La universidad puede remitir la presente investigación a entidades públicas relacionadas al consumo de agua potable para la toma de mejores decisiones.

## REFERENCIAS

- Ben, D. C. (2014). *LA INGENIERÍA SANITARIA EN LA ARGENTINA*. Buenos Aires - Argentina: Lazos de Agua Ediciones.
- Edgar, S. A. (2014). *Instalaciones Sanitarias*. Perú.
- Is 010 Instalaciones Sanitarias*. (2012). Lima.
- López. (2009). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable*. Santa Fe.
- Manuel, C. J. (2014). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y ESPECIALES EN CENTROS DE SALUD CATEGORÍA I-4 PARA ÁMBITOS DE ALTURA Y ALTIPLÁNICOS DEL SUR DEL PAÍS*. Puno.
- Riffo, M. I. (2005). *MANUAL DE PROYECTOS DOMICILIARIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO*. Valdivia - Chile.
- Rodríguez, L. C. (19 de Julio de 2007). *GUÍA PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN*. Guatemala.
- SEAPAL. (2016). Obtenido de [sepal.gob.mx/infrasanitaria.htm](http://sepal.gob.mx/infrasanitaria.htm).
- Soto, J. J. (23 de Octubre de 2010). *EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS POST - CONSTRUCCIÓN*. Lima-Perú: MebLatam.
- Sparrow, E. G. (27 de Noviembre de 2014). *INSTALACIONES SANITARIAS*. Ancash - Perú. Recuperado el 17 de Mayo de 2017, de <https://prezi.com/j2pozgihrq1s/carencias-en-el-mobiliario-urbano/> *Universidad Nacional de Cajamarca*. (21 de Junio de 2016). Obtenido de <http://www.unc.edu.pe/eap-ingenieria/ingenieria-sanitaria>

ANEXOS

FORMATO 1.

*Estado actual de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares.*

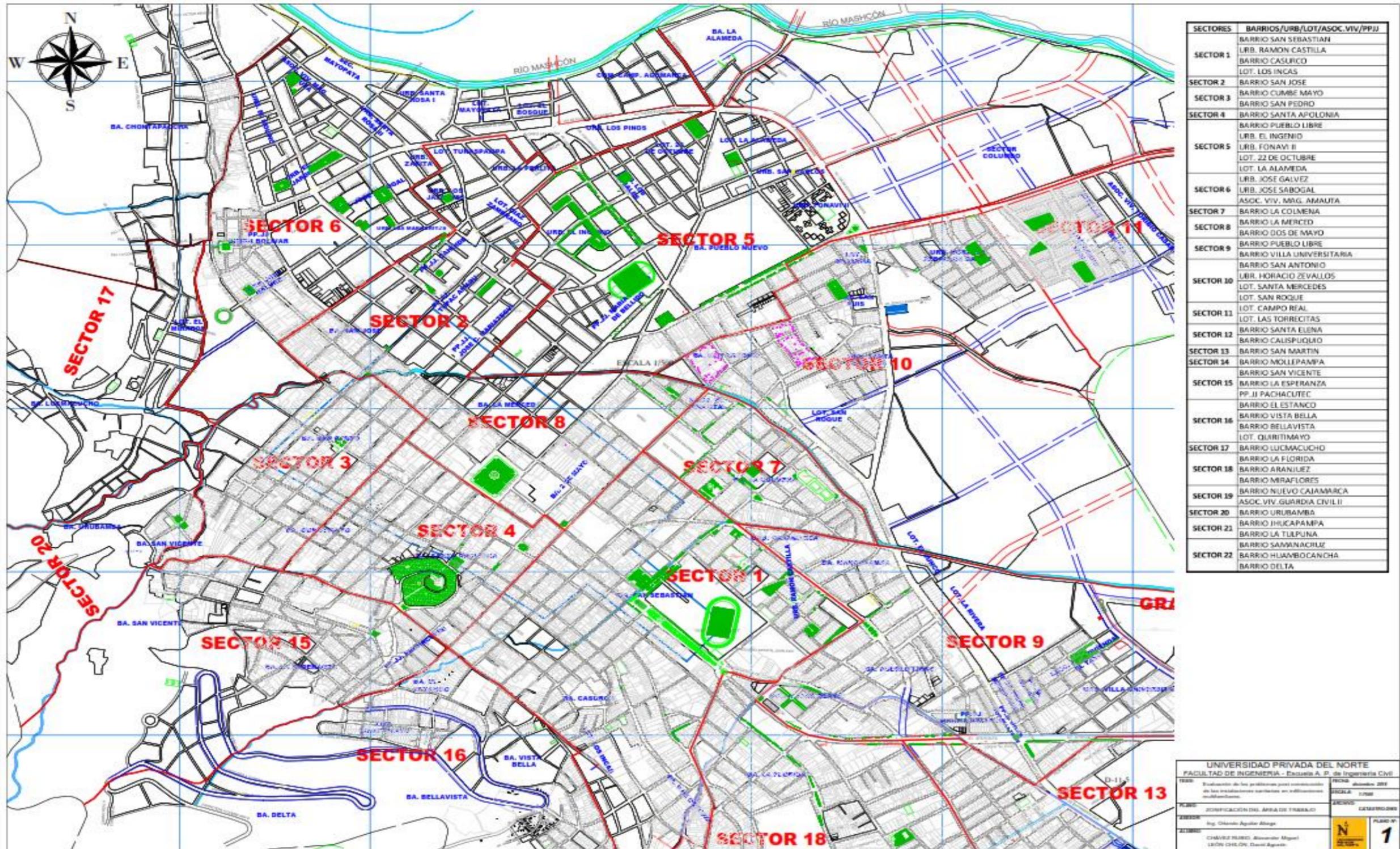
Formato N° 1		FORMATO N° 1: ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN LAS EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES		TESIS - EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS POST CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES	
		I. Datos informativos:		UPN CAJAMARCA - PERÚ	
		Sector:			
		Fecha: Diciembre - 2018			
		Responsable: Chávez Rubio Alexander, León Chilón David			
Asesor: Ing. Orlando Aguilar Aliaga					
1. Año de conexión de la acometida		10. ¿Se encuentra bien ubicada la llave de control?		18. ¿Con qué aparatos sanitarios tiene problemas constantemente?	
<p>.....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) Inodoro ( )</p> <p>b) Lavatorio ( )</p> <p>c) Ducha ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
2. ¿El medidor se encuentra expuesto?		11. ¿Las tuberías se encuentran expuestas a la interperie?		19. Estado actual del inodoro, lavatorio ducha u otro aparato sanitario en los servicios higiénicos	
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) Bueno ( )</p> <p>b) Regular ( )</p> <p>c) Malo ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
3. ¿El medidor está contabilizando adecuadamente?		12. ¿Se cuenta con un sistema de drenaje pluvial?		20. ¿El área de los servicios higiénicos es la adecuada?	
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
4. ¿Con qué tipo de almacenamiento de agua cuenta la vivienda?		13. ¿El piso de los servicios higiénicos tiene la inclinación adecuada para efectos del drenaje?		21. ¿Los aparatos sanitarios cuentan con una distribución adecuada?	
<p>a) Tanque Elevado ( )</p> <p>b) Cisterna con Tanque Elevado ( )</p> <p>b) Cisterna con Tanque Hidroneumático ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
5. ¿Su almacenamiento funciona correctamente?		14. ¿El tanque elevado se encuentra sobre una estructura diseñada para soportar su peso?		22. ¿La(s) caja(s) de registro se encuentra expuesta?	
<p>.....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
6. ¿Se han añadido nuevos puntos desde la puesta en funcionamiento?		15. ¿Los servicios higiénicos cuentan con adecuada iluminación y ventilación?		23. ¿Su SS.HH cuenta con zocalos para evitar posibles filtraciones o humedad en la pared?	
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
7. ¿La presión del agua es la óptima?		16. ¿Las instalaciones sanitarias se adecuan a la normativa correspondiente?		24. ¿Antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable se hizo la prueba de presión o estanqueidad?	
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p>	
8. ¿Las tuberías del sistema de almacenamiento se encuentran expuestas?		17. Estado actual de la caja de registro		25. ¿Cuenta con una válvula control cada instalación sanitaria para realizar el mantenimiento en caso halla ruptura de tubería o fallas en accesorios?	
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) Bueno ( )</p> <p>b) Regular ( )</p> <p>c) Malo ( )</p> <p>Observación: .....</p>		<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>	
9. ¿En las tuberías del sistema de almacenamiento existen fugas?					
<p>a) SI ( )</p> <p>b) NO ( )</p> <p>Observación: .....</p>					
Firma					
Encuestado					

**FORMATO 2.**

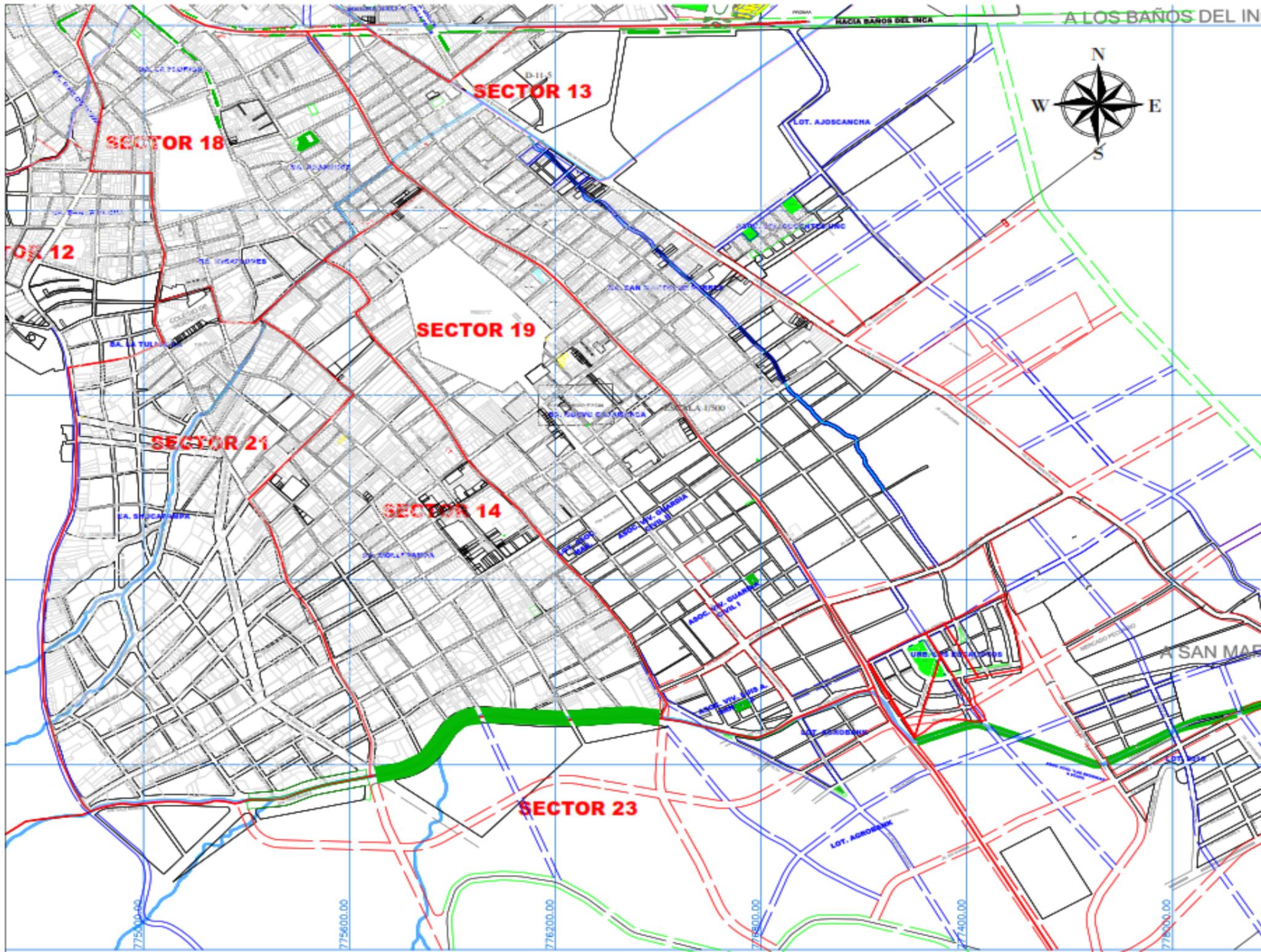
*Operación y mantenimiento de la infraestructura sanitaria en las edificaciones multifamiliares.*

<p><b>Anexo N° 2</b></p>  <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<p>FORMATO N° 2: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN LAS EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES</p>	<p>TESIS - EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS POST CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES</p>
<p>I. Datos informativos:</p>		<p>UPN</p>
<p>Sector:</p>		<p>CAJAMARCA - PERÚ</p>
<p>Fecha: Diciembre - 2018</p>		
<p>Responsable: Chávez Rubio Alexander, León Chilón David</p>		
<p>Asesor: Ing. Orlando Aguilar Aliaga</p>		
<p>1. ¿Cuenta con el servicio de agua potable de la red en el transcurso del día? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>2. ¿Ha recibido alguna capacitación de operación y mantenimiento sobre instalaciones sanitarias en edificaciones? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>3. ¿Se ha cambiado alguna vez el medidor? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>4. ¿Hay un responsable de realizar el mantenimiento de tuberías internas en caso de alguna falla? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>5. ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de tuberías? a) Nunca ( ) b) Solo cuando hay fallas ( ) a) Anualmente ( ) b) Mensualmente ( )</p>	<p>6. ¿Cuántas veces al mes se realiza el aseo de los servicios higiénicos? a) 1 ( ) b) 2 a más ( )</p> <p>7. ¿Cada cuánto tiempo se pintan las puertas de los servicios higiénicas? ..... .....</p> <p>8. ¿Hay alguna persona específica encargada de revisar el funcionamiento de los aparatos sanitarios? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>9. ¿Se cuenta con el equipo y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los aparatos sanitarios? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>10. ¿Se ha brindado charlas a los usuarios para el buen manejo de los aparatos sanitarios? a) SI ( ) b) NO ( )</p> <p>11. ¿Tiene accesibilidad a la caja de registro? a) SI ( ) b) NO ( )</p>	<p>12. ¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro? a) Nunca ( ) b) solo cuando hay obstrucción ( )  Observaciones .....</p> <p>13. ¿Hay alguna persona específica encargada de realizar el mantenimiento de las tuberías que llegan a la caja de registro?  a) SI ( ) b) NO ( )  Si la respuesta es SI, ¿Cada cuánto tiempo? .....</p> <p>14. ¿Se a registrado evidencias o huellas de la presencia o daños de plagas (antropodos. roedores y sanguijuelas) ?  a) SI ( ) b) NO ( )  Si la respuesta es SI, ¿Qué tipo de plaga? .....</p> <p>15. ¿Tienen medidas preventivas o productos contra las plagas ?  a) SI ( ) b) NO ( )  Si la respuesta es SI, ¿Qué tipo de plaga? .....</p> <p>16. ¿Existe una adecuada accesibilidad a los sistemas de almacenamiento?  a) SI ( ) b) NO ( )  Si la respuesta es NO, ¿Por qué? .....</p> <p>17. ¿Cuantas veces al año se realiza el mantenimiento del sistema de almacenamiento?  a) 1 ( ) b) 2 o más ( ) c) Ninguna  Si la respuesta es NINGUNA, ¿Por qué? .....</p>
<p>Firma</p>		
<p>Encuestado</p>		

ANEXO 3.



**ANEXO 4.**



SECTORES	BARRIOS/URB/LOT/ASOC.VIV/PP/JJ
SECTOR 1	BARRIO SAN SEBASTIAN URB. RAMON CASTILLA BARRIO CASURCO LOT. LOS INCAS
SECTOR 2	BARRIO SAN JOSE
SECTOR 3	BARRIO CUMBE MAYO BARRIO SAN PEDRO
SECTOR 4	BARRIO SANTA APOLONIA BARRIO PUEBLO LIBRE
SECTOR 5	URB. EL INGENIO URB. FONAVI II LOT. 22 DE OCTUBRE LOT. LA ALAMEDA
SECTOR 6	URB. JOSE GALVEZ URB. JOSE SABOGAL ASOC. VIV. MAG. AMAUTA
SECTOR 7	BARRIO LA COLMENA
SECTOR 8	BARRIO LA MERCED BARRIO DOS DE MAYO BARRIO PUEBLO LIBRE
SECTOR 9	BARRIO VILLA UNIVERSITARIA BARRIO SAN ANTONIO
SECTOR 10	URB. HORACIO ZEVALLOS LOT. SANTA MERCEDES LOT. SAN ROQUE
SECTOR 11	LOT. CAMPO REAL LOT. LAS TORRECITAS
SECTOR 12	BARRIO SANTA ELENA BARRIO CALISPUQUIO
SECTOR 13	BARRIO SAN MARTIN
SECTOR 14	BARRIO MOLLEPAMPA BARRIO SAN VICENTE
SECTOR 15	BARRIO LA ESPERANZA PP.JJ PACHACUTEK BARRIO EL ESTANCO
SECTOR 16	BARRIO VISTA BELLA BARRIO BELLAVISTA LOT. QUIRITIMAYO
SECTOR 17	BARRIO LUCMACUCHO BARRIO LA FLORIDA
SECTOR 18	BARRIO ARANJUEZ BARRIO MRAFLORES
SECTOR 19	BARRIO NUEVO CAJAMARCA ASOC.VIV. GUARDIA CIVIL II
SECTOR 20	BARRIO URUBAMBA BARRIO JHUCAPAMPA
SECTOR 21	BARRIO LA TULPUNA BARRIO SAMANACRUZ
SECTOR 22	BARRIO HUAMBOCANCHA BARRIO DELTA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
FACULTAD DE INGENIERIA - Escuela A. P. de Ingeniería Civil	
TÍTULO	Evaluación de los problemas post construcción de las instalaciones sanitarias en edificaciones multifamiliares.
FECHA	Agosto 2018
PROFESOR	ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO
ASISTENTE	Ing. Orlando Aguilar Alago
ALUMNOS	CHAVEZ RUBIO, Alexander Miguel LEÓN CHILÓN, David Agustín
ESCALA	1:7500
PROYECTO	CATERING/09
PLANO Nº	2