



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EFICIENCIA EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
TANQUES ELEVADOS EN MERCADOS DE LA CIUDAD DE
CAJAMARCA - 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Rogger Alessandro Diaz Villegas

Asesor:

Ing. Daniel Bernal Díaz

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres y hermano, por ser mi mayor motivación y fortaleza durante toda mi vida. A mis abuelos, por demostrarme día a día el valor de la perseverancia y el esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por bendecirme en esta hermosa carrera que he elegido. A todos mis docentes, asesor y en especial a mi director de carrera por todos los conocimientos brindados.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Hipótesis	21
1.4.1. Hipótesis general	21
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	22
2.1. Tipo de investigación.....	22
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	22
2.3. Aspectos Éticos.....	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	24
2.5. Procedimiento	28
CAPÍTULO III. RESULTADOS	30
3.1. Instalaciones complementarias	33
3.2. Instalación del tanque elevado	38
3.3. Accesorios.....	48
3.4. Mantenimiento	60
3.5. Calidad	66
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	78
4.1. Discusión	78
4.1.1. Interacción de dimensiones.....	78
4.1.2. Interacción con antecedentes	79
4.1.3. Limitaciones e implicancias.....	82
4.2. Conclusiones.....	83
REFERENCIAS	84
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población y muestra	22
Tabla 2 Puntaje asignado para cada indicador.....	24
Tabla 3 Puntaje óptimo para cada indicador.....	25
Tabla 4 Rango de eficiencias en operación y mantenimiento de tanques elevados.....	27
Tabla 5 Eficiencias en operación y mantenimiento en cada puesto de venta analizado	30
Tabla 6 Indicador. Ubicación del medidor	33
Tabla 7 Indicador. Instalación del medidor	34
Tabla 8 Indicador. Funcionamiento del medidor.....	35
Tabla 9 Indicador. Estado del medidor.....	36
Tabla 10 Indicador. Tapa del medidor.....	37
Tabla 11 Indicador. Lectura de consumo	37
Tabla 12 Indicador. Volumen del tanque elevado	38
Tabla 13 Indicador. Antigüedad del tanque elevado	39
Tabla 14 Indicador. Personal que realizó la instalación	40
Tabla 15 Indicador. Base que soporta el tanque elevado.....	41
Tabla 16 Indicador. Protección superior del tanque elevado	43
Tabla 17 Indicador. Espacio para labores de O&M.....	44
Tabla 18 Indicador. Acceso al tanque elevado	45
Tabla 19 Indicador. Tubería de llegada	46
Tabla 20 Indicador. Condición de tubería de llegada	46
Tabla 21 Indicador. Uso de uniones universales para las conexiones	48
Tabla 22 Indicador. Uso de válvulas de control	49
Tabla 23 Indicador. Empleo de filtro de agua antes del ingreso.....	50
Tabla 24 Indicador. Empleo de válvulas check	50
Tabla 25 Indicador. Funcionamiento del flotador	51
Tabla 26 Indicador. Funcionamiento del tubo visor del nivel de agua.....	52
Tabla 27 Indicador. Uso de tapa hermética	54
Tabla 28 Indicador. Instalación de tubería de rebose	55
Tabla 29 Indicador. Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe.....	56
Tabla 30 Indicador. Uso de tubería de ventilación	57
Tabla 31 Indicador. Protección superior en tubería de ventilación.....	58
Tabla 32 Indicador. Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose	59
Tabla 33 Indicador. Frecuencia de limpieza del sistema	60
Tabla 34 Indicador. Limpieza del tanque elevado.....	61
Tabla 35 Indicador. Estado del interior del tanque elevado.....	62
Tabla 36 Indicador. Tuberías que emplea el tanque elevado.....	63
Tabla 37 Indicador. Reposición del tanque de agua	64
Tabla 38 Indicador. Reposición de tuberías que emplea el sistema.....	65
Tabla 39 Indicador. Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado	66
Tabla 40 Indicador. Tiempo de reposo luego de aplicar la solución	67
Tabla 41 Indicador. Continuidad del sistema durante el día.....	68
Tabla 42 Indicador. Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua.....	69
Tabla 43 Indicador. Recibe capacitaciones para el cuidado del agua.....	70
Tabla 44 Indicador. Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema	71
Tabla 45 Dimensión 2. Instalaciones Complementarias.....	72
Tabla 46 Dimensión 3. Instalación del tanque elevado	72
Tabla 47 Dimensión 4. Accesorios.....	73
Tabla 48 Dimensión 5. Mantenimiento	74
Tabla 49 Dimensión 6. Calidad.....	75
Tabla 50 Eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca -2019.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de mercados: Central, San Antonio y Modelo	23
Figura 2. Ubicación de mercados: San Sebastián y San Martín	23
Figura 3. Ítem 2.1 “Ubicación del medidor”	33
Figura 4. Ítem 2.2 “Instalación del medidor”	34
Figura 5. Ítem 2.3 “Funcionamiento del medidor”	35
Figura 6. Ítem 2.4 “Estado del medidor”	36
Figura 7. Ítem 2.5 “Tapa del medidor”	37
Figura 8. Ítem 2.6 “Lectura de consumo”	38
Figura 9. Ítem 3.1 “Volumen del tanque elevado”	39
Figura 10. Ítem 3.2 “Antigüedad del tanque elevado”	40
Figura 11. Ítem 3.3 “Personal que realizó la instalación”	41
Figura 12. Ítem 3.4 “Base que soporta el tanque elevado”	42
Figura 13. Ítem 3.5 “Protección superior del tanque elevado”	43
Figura 14. Ítem 3.6 “Espacio para labores de O&M”	44
Figura 15. Ítem 3.7 “Acceso al tanque elevado”	45
Figura 16. Ítem 3.8 “Tubería de llegada”	46
Figura 17. Ítem 3.9 “Condición de tubería de llegada”	47
Figura 18. Ítem 4.1 “Uso de uniones universales para las conexiones”	48
Figura 19. Ítem 4.2 “Uso de válvulas de control”	49
Figura 20. Ítem 4.3 “Empleo de filtro de agua antes del ingreso”	50
Figura 21. Ítem 4.4 “Empleo de válvulas check”	51
Figura 22. Ítem 4.5 “Funcionamiento del flotador”	52
Figura 23. Ítem 4.6 “Funcionamiento del tubo visor del nivel de agua”	53
Figura 24. Ítem 4.7 “Uso de tapa hermética”	54
Figura 25. Ítem 4.8 “Instalación de tubería de rebose”	55
Figura 26. Ítem 4.9 “Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe”	56
Figura 27. Ítem 4.10 “Uso de tubería de ventilación”	57
Figura 28. Ítem 4.11 “Protección superior en tubería de ventilación”	58
Figura 29. Ítem 4.12 “Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose”	59
Figura 30. Ítem 5.1 “Frecuencia de limpieza del sistema”	60
Figura 31. Ítem 5.2 “Limpieza del tanque elevado”	61
Figura 32. Ítem 5.3 “Estado del interior del tanque elevado”	62
Figura 33. Ítem 5.4 “Tuberías que emplea el tanque elevado”	63
Figura 34. Ítem 5.5 “Reposición del tanque de agua”	64
Figura 35. Ítem 5.6 “Reposición de tuberías que emplea el sistema”	65
Figura 36. Ítem 6.1 “Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado”	66
Figura 37. Ítem 6.2 “Tiempo de reposo luego de aplicar la solución”	67
Figura 38. Ítem 6.3 “Continuidad del sistema durante el día”	68
Figura 39. Ítem 6.4 “Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua”	69
Figura 40. Ítem 6.5 “Recibe capacitaciones para el cuidado del agua”	70
Figura 41. Ítem 6.6 “Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema”	71
Figura 42. Eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca -2019 por dimensión	76
Figura 43. Correcta colocación del tanque de almacenamiento	89
Figura 44. Diagrama para la instalación de la válvula de llenado y el flotador.	90
Figura 45. Instalación del multiconector	91
Figura 46. Instalación de tanque elevado. Fuente: Córdova, 2017.	92
Figura 47. Ubicación de tanque elevado con adecuada área para la O&M, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira –Mercado Central.....	93
Figura 48. Correcta instalación de accesorios en la entrada de agua al tanque elevado, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central	93
Figura 49. Inspección a la instalación del sistema de almacenamiento de agua, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central	94
Figura 50. Interior del tanque de almacenamiento con abundante sedimentación, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central	94
Figura 51. Tapa hermética bien colocada. Mala instalación de la tubería de rebose, con ausencia de tubería de ventilación. Correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central	95

Figura 52. Mala ubicación del tanque elevado que no genera la presión suficiente de salida. No existe espacio adecuado para la O&M. Se observa una mala conexión en la tubería de rebose al desagüe. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central.....	95
Figura 53. Instalación defectuosa de ingreso de agua. Falta de accesorios y mantenimiento. Presencia visible de suciedad y tapa hermética mal colocada. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central.....	96
Figura 54. Instalación de tubería de salida de agua con mal estado de accesorios. Ausencia de válvula check y visor de agua defectuoso. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central.....	96
Figura 55. Mala colocación y mantenimiento de accesorios. Ausencia de filtro de agua y llave universal. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central.....	97
Figura 56. Entrevista a la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central, dueña del puesto 02 de juguerías.....	97
Figura 57. Inspección a los tanques de almacenamiento de agua correspondiente a los puestos de las Sras. Elizabeth Sánchez y Delia Cerdán. Se verifica espacio para la O&M.....	98
Figura 58. Instalación de accesorios adecuada. Ausencia de filtro de agua y válvula de cierre en la salida de agua. Falta de sujeción en la tubería de entrada. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central.....	98
Figura 59. Se evidencia poca sedimentación en el interior del tanque y presencia de turbiedad en el agua. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central.....	99
Figura 60. Se evidencia la ausencia de tubería de rebose y ventilación del sistema de almacenamiento. Tapa hermética correctamente colocada y en buen estado. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central.....	99
Figura 61. Instalación defectuosa en la salida de agua del tanque. Tubería de salida dañada. Ausencia de válvula check. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central.....	100
Figura 62. Ausencia de filtro de agua en la tubería de ingreso al tanque de almacenamiento. Falta de sujeción en la tubería de ingreso. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central.....	100
Figura 63. Se evidencia poca sedimentación en el interior del tanque, así como cierto grado de turbiedad en el agua. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central.....	101
Figura 64. Tubería de rebose colocada de forma incorrecta. No existe conexión al desagüe, ni tubería de ventilación en el sistema. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central.....	101
Figura 65. Ubicación del medidor adecuada, a dos metros del punto más desfavorable. Superficie adecuada para realizar la O&M. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo.....	102
Figura 66. Tubería de impulsión hacia el tanque de agua defectuosa. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo.....	102
Figura 67. Interior del tanque con superficie limpia. El flotador funciona correctamente y la tapa hermética es segura. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo.....	103
Figura 68. Inspección al tanque de agua. Se verifica falta de filtro de agua, tubería de rebose y ventilación y tubo visor de agua. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo.....	103
Figura 69. El medidor de agua se encuentra sucio y con una tapa deficiente. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo.....	104
Figura 70. Ubicación inadecuada del tanque de almacenamiento que no permite la O&M y no garantiza la presión de agua. Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián.....	104
Figura 71. Falta de instalación de accesorios (válvulas check y cierre, tubo visor, llave universal). Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián.....	105
Figura 72. Se evidencia falta de tubería de rebose y ventilación en el sistema. Así como deterioro en las tuberías de alimentación y distribución del sistema. Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián.....	105
Figura 73. Difícil acceso al tanque de agua y espacio reducido para la O&M. No evidencia tubería de rebose ni de ventilación. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián.....	106
Figura 74. Ubicación del medidor de agua defectuosa. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián.....	106
Figura 75. El interior del tanque presenta poca sedimentación y falta de mantenimiento. Falta de protección superior. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián.....	107
Figura 76. Ubicación de tanque elevado incorrecta. Se debe garantizar la presión de agua y espacio para la O&M. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián.....	107
Figura 77. Se aprecia sedimentación en el interior del tanque y presencia de insectos. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián.....	108
Figura 78. No se realizó la instalación de filtro de agua, tubo visor, tubería de desagüe, válvula de cierre, tubería de ventilación y llaves universales. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián.....	108

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca – 2019. Para lograr el objetivo, se elaboró un formato de obtención de información el cual fue validado por profesionales y posteriormente fue aplicado a la muestra obtenida en mercados de la ciudad de Cajamarca; también se realizó la inspección in situ de los tanques elevados, analizando los indicadores en estudio. Así se determinó que la eficiencia obtenida no cumple con la hipótesis planteada de ser mayor a 60%, debido a que la dimensión de instalaciones complementarias con un porcentaje de 67.50% presenta una eficiencia regular, la dimensión de instalación de tanque elevado con un porcentaje de 68.33% presenta una eficiencia regular, la dimensión de accesorios con un porcentaje de 48.64% presenta una eficiencia regular, la dimensión de mantenimiento con un porcentaje de 61.82% presenta una eficiencia regular y la dimensión de calidad con un porcentaje de 61.00% presenta una eficiencia regular. Así, finalmente, se determinó que la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca – 2019 presenta una eficiencia regular con un porcentaje de 59.76%.

Palabras clave: almacenamiento del agua, enfermedades gastrointestinales, nivel de salud en mercados, inocuidad del agua, condiciones sanitarias.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Uno de los principales problemas a nivel mundial, y del cual nuestro país no es ajeno, es la correcta dotación de agua potable, es decir, agua para uso y consumo humano. Son diversos los factores que forman parte de dicho problema y también muchos los efectos negativos que se generan.

La OMS (s.f) expone que el agua contaminada puede transmitir enfermedades como la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis; y se calcula que la contaminación del agua potable provoca más de 502 000 muertes por diarrea al año.

Rodríguez et al. (2016), encontraron en su investigación que las enfermedades de origen hídrico en Colombia no han disminuido en los últimos años, por el contrario, la EDA (Enfermedad Diarreica Aguda) muestra un incremento sostenido a partir del año 2012. Según la OMS (2014) la salud se ve comprometida debido a que el agua no siempre es segura en la fuente misma; además que el agua se puede contaminar debido a la manipulación antihigiénica durante el transporte o en el almacenamiento.

En nuestro país, parte del éxito de un proyecto de inversión es la administración, operación y mantenimiento de la obra realizada, lo cual garantiza, en el caso del agua, la calidad de ésta y se refleja en la salud de los usuarios que la consumen.

En base a esto surge la necesidad de preservar el correcto funcionamiento de los sistemas de agua que las diversas edificaciones de nuestro país poseen, tal es el caso de mercados que son lugares de gran concurrencia de personas a diario, en donde las

actividades realizadas son diversas, por tanto, la calidad del agua para su uso y consumo debe ser garantizada.

Por lo expresado con anterioridad es que se propone el desarrollo de la presente investigación para la evaluación de la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca – 2019.

(García et al. , 2014), en su artículo científico “Buenas prácticas de manufactura en comedores del mercado central de abasto de Asunción, Paraguay”, realizado en la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción, tuvieron como objetivo describir las buenas prácticas de manufactura en los procesamientos de los alimentos en el mercado citado, para lo cual se valieron de listas de verificación aplicadas en puestos de venta seleccionados, registrando que en cuanto al tipo de agua utilizada en el lavado, 70% de los locales utilizaban agua del grifo propio y el otro 30% lavaba sus productos con agua reciclada. Además, refirieron que el 60% de locales lavaba los productos solo con agua, 4% con agua y jabón y el 26% utilizaba agua con algún desinfectante; concluyendo así que los comedores del Mercado Central de Abasto presentan serias deficiencias en sus prácticas de manufactura en relación a la utilización del agua, lavado de materias primas y condiciones higiénicas dentro de los establecimientos.

(Ramos et al. ,2014), en su artículo “Buenas prácticas de manufactura y microorganismos indicadores en sándwiches de verdura expendidos en el mercado central de abasto de Asunción, Paraguay” que fue realizado en la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción, determinaron la calidad

bacteriológica en los sándwiches de verdura expendidos en el mercado central de abasto de la Asunción, Paraguay, aplicando encuestas en los puntos de venta y tomando muestras aleatorias de sándwich analizadas posteriormente en laboratorios. Los resultados obtenidos refieren que de las 20 muestras analizadas el 95% fue considerado no apto, el 85% presentó recuentos para Coliformes Totales, 30% para E. coli y 75% para S. aureus. En lo que se refiere a la calidad sanitaria, el 90% utilizaba agua del grifo y el 10% agua reutilizada, concluyendo que la calidad del agua no es la adecuada en la producción de los alimentos, dado que la calidad sanitaria es fundamental y constituye uno de los requisitos que debe cumplir cualquier establecimiento que trabaje en la manipulación de alimentos.

(Chávez, 2010), en su tesis “Condiciones higiénico sanitarias de los comedores públicos del mercado municipal de bellavista en la ciudad de Guaranda, Ecuador”, estudió las condiciones higiénico sanitarias en los comedores citados, para lo cual elaboró encuestas semiestructuras dirigidas a los vendedores, cuyos resultados obtenidos verifican la insalubridad existente en la preparación y expendio de comidas, los malos hábitos de higiene y la carencia de un aseguramiento de la calidad del servicio de saneamiento en el mercado.

(Ynofuente & Guerrero, 2018), en su tesis “Condiciones Sanitarias relacionadas a la presencia de bacterias patógenas en alimentos consumidos en el mercado de Ceres, Vitarte”, tuvo como objetivo analizar la relación de las condiciones sanitarias con la presencia de bacterias patógenas en alimentos, para lo cual se analizaron, mediante pruebas microbiológicas y fichas de recolección de datos, 10 puestos de venta en donde el 70% fue calificado como no aceptables y el 30% como regular. En cuanto a la

calidad microbiológica el 40% presentó crecimiento de *Salmonella* spp y el 65% crecimiento de *E. coli.*; así concluyeron que dichos resultados corresponden a la poca o nula educación sanitaria de los responsables en la preparación y distribución de alimentos, notando que el uso de una fuente inadecuada de agua y su mal almacenamiento son factores determinantes en los resultados.

(Flores & Morey, 2016), en su tesis “Relación entre la condición higiénica sanitaria y la calidad microbiológica en jugos de frutas surtidos de dos mercados de la ciudad de Iquitos”, encontraron, mediante ensayos microbiológicos en los jugos de frutas, que más del 50% de los puestos de venta no utilizan agua dentro de los límites máximos permisibles para la preparación de los jugos de fruta. Los resultados generan las condiciones para el crecimiento de bacterias Coliformes y Aerobios Mesófilos, pues se utiliza un sistema de almacenamiento de agua no segura para su preparación, el cual es un vehículo importante de transmisión de microorganismos, sobre todo aquellas asociadas a coliformes.

(Barco, 2001), en su tesis “Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) sobre la evaluación higiénico sanitaria de cuatro centros de abasto de Lima Metropolitana”, tuvo como objetivo evaluar las condiciones higiénico sanitarias en el expendio de alimentos y estimar el nivel de riesgo de las comidas preparadas, para lo que analizó mediante pruebas microbiológicas 227 muestras de un total de 97 puestos de comidas, obteniendo 118 muestras positivas para Coliformes Fecales que es la más representativa. Así concluye que la detección de altos valores de microorganismos contaminantes en los alimentos se debe a prácticas inadecuadas en

la preparación, debido a un limitado acceso al agua segura y un almacenamiento deficiente como algunos de los motivos.

(Córdova, 2017), en su tesis “Eficiencia en la Operación y Mantenimiento de Tanques Elevados en el Barrio San Pedro, Cajamarca – 2017”, tuvo como objetivo inspeccionar la correcta operación en la colocación de los tanques elevados y la calidad en el mantenimiento de dichos contenedores, para lo cual realizó una inspección in situ de los tanques y mediante el uso de formatos, la recopilación de información de los indicadores analizados. Los resultados obtenidos precisaron que las dimensiones analizadas presentaban una eficiencia regular en sus indicadores, con lo cual concluyó que la eficiencia del sistema en sí era regular, no proveyendo agua segura de consumo por no contar con un sistema almacenamiento seguro en todos los puntos analizados.

Como se puede evidenciar, el interés por mejorar las condiciones higiénico sanitarias en mercados guarda estrecha relación con la correcta provisión de agua, esto incluye su adecuado almacenamiento en estructuras que cumplan todos los protocolos para asegurar la calidad de ésta, dado su importancia en la manipulación de los productos alimenticios y en las buenas prácticas de manufactura de los encargados de prepararlos. En el Perú, actualmente, podemos encontrar en los mercados, sistemas de almacenamiento y provisión de agua defectuosos y en condiciones insalubres para la salud, es por esto que se plantea con el estudio evaluar la eficiencia en la operación de los sistemas instalados y el grado de mantenimiento que se les brinda, por asegurar una dotación de agua de calidad.

Condiciones Sanitarias

Las condiciones sanitarias hacen referencia al mantenimiento de buenas condiciones de higiene en todo el proceso de abastecimiento, manipulación, elaboración y expendio de alimentos. Así mismo, dependerá también de la higiene que tengan las personas que los manipulen, por eso es vital los implementos como uniformes, guantes, y otros.

En cuanto a la desinfección y estado de las estructuras de almacenamiento de agua se debe velar por el óptimo estado de éstas, así como contar con personal calificado para que realicen el mantenimiento adecuado. (Ministerio de la Producción, 2017).

Seguridad Alimentaria

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2017) señala que la seguridad alimentaria existe cuando se asegura que en todo momento las personas tienen suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y llevar así, una vida productiva, activa y sana.

Enfermedades transmitidas por los alimentos

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), son aquellas en las cuales es el alimento el transportador de los organismos patógenos (maliciosos) y sustancias tóxicas. Es primordial el conocimiento por parte de la población de estas enfermedades y más aún cuáles son sus causas y efectos. La higiene al preparar e ingerir alimentos tanto fuera como en casa debe ser uno de los puntos claves al cuál hacer concientización en las personas.

Son dos las patologías adquiridas por consumir alimentos contaminados:

- **Infecciones alimentarias:**

Enfermedades producidas por la ingesta de agua o alimentos contaminados con microorganismos capaces de traspasar la digestión e instalarse en el estómago. Pueden ser virus, bacterias, hongos o parásitos los cuales desencadenaran una serie de signos y síntomas en la persona (Acosta & Zepeda, 2012).

- **Intoxicaciones alimentarias:**

Son las ETA's producidas por la ingestión de alimentos o agua contaminadas con cantidades suficientes de toxinas elaboradas por proliferación bacteriana o con agentes químicos que se incorporan a ellos, en cualquier momento desde su producción hasta su consumo (Acosta & Zepeda, 2012).

Comportamientos recomendables para la educación en materia de higiene (OMS, s.f)

Tratamiento de Agua

- Se debe someter el agua a un proceso de depuración ya sea, mediante el proceso más sencillo: la cloración.
- Se debe tratar de eliminar todos los materiales sólidos con los que cuenta, mediante la filtración.

Fuente de Agua

- Se debe hacer uso de agua inocua para el consumo y la preparación de los alimentos.
- Las fuentes de agua deben tener un adecuado tratamiento para evitar la propagación de focos infecciosos.
- Las fuentes de agua deben estar alejados de áreas propensas a contaminación.

Transporte de Agua

- El agua debe recogerse en recipientes que estén totalmente limpios, sin que entre en contacto con las manos y otros materiales que sean generadores de contaminación.
- Debe realizarse en los depósitos cubiertos.

Almacenamiento de Agua

- El agua debe almacenarse en recipientes cubiertos y hay que limpiarlos constantemente.
- Siempre que sea posible, el agua potable debe guardarse en un recipiente distinto de los destinados al agua para otros usos domésticos.

Almacenamiento del agua potable

Para el adecuado almacenamiento de agua potable, debemos garantizar la potabilización de la misma con contenedores o recipientes que no permitan el ingreso de agentes externos que contaminen el agua. La norma IS 0.10 nos refiere que los depósitos de agua deberán ser construidos y diseñados con la finalidad que preserven la calidad del agua. También indica que toda edificación, a la cual el abastecimiento de agua pública no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provista de depósitos de almacenamiento que permitan el suministro adecuado a todas las instalaciones previstas.

Tanque elevado de agua

Depósitos de almacenamiento de agua ubicados en pisos intermedios o sobre la edificación (IS 0.10, 2006). La ubicación de estos puede diferir siempre y cuando

cumplan con proporcionar la presión necesaria al aparato más desfavorable de la edificación a la cual sirve. Son utilizados para proveer de agua las 24 horas del día cuando no existe agua en la red principal por trabajos de mantenimiento o no exista presión suficiente, lo que llevaría al uso de tanques cisternas o sistemas hidroneumáticos con la finalidad de llenar el tanque, y por gravedad este haga llegar el agua a todos los puntos de la edificación.

El uso más común en las viviendas y edificaciones son los tanques elevados hechos a base de polietileno (PVC), pues brindan muchos beneficios como ser más ligeros, fuertes y menos costosos. Su alta protección frente a los rayos ultravioletas es una de sus mayores cualidades, porque el agua contenida dentro del tanque no ve alterada sus características físicas ni químicas. Al ser una pieza compacta resulta muy difícil que existan pérdidas de agua o filtraciones. El polietileno ofrece una gran resistencia a la corrosión y propagación de bacterias, evitando así daños del tanque y generación de infecciones. Por último, la diversidad de formas y tamaños con la que pueden ser fabricados los hace la mejor opción para cualquier tipo de infraestructura. Rotoplas (2013), asegura la vida útil del producto por 45 años. En el manual de Rotoplas (2013), se describe la correcta instalación de un tanque elevado de agua, el cual se muestra en el Anexo N° 02.

Accesorios

El Instituto Nacional de Normalización (2009) resalta la importancia de la correcta colocación y uso de los accesorios para complementar el sistema de tuberías. Ciad (2015) define los siguientes conceptos:

- Válvulas de control: Utilizadas para cortar y regular el paso del agua, con la finalidad de evitar el golpe de ariete. En la instalación de un tanque elevado, se necesitarán como mínimo de dos, una para el control del ingreso del agua y la otra para el control de la salida de ésta.
- Válvulas check: Su función es impedir el retroceso del agua, para así evitar la contaminación de ésta. Son conocidas como válvulas de retención.
- Tubería de ventilación: Su necesidad se basa en la evacuación de burbujas de aire que se colan en la tubería de distribución.
- Tubería de rebose: Sirve para evacuar el agua hacia el desagüe en caso el flotar del tanque elevado falle o no trabaje eficientemente.
- Uniones universales: Son accesorios que permiten la desinstalación de las conexiones para realizar las labores de reparación y mantenimiento (Sodimac, 2017).
- Adaptador tipo embudo: Su función es recibir el líquido que se pueda derramar en caso el flotador falle (Sodimac, 2017).
- Trampa de desagüe: Evita que los olores de la montante de desagüe escapen y pasen a contaminar el agua del tanque elevado (Sodimac, 2017).
- Tapa hermética: Los reservorios de agua, deberán contemplar en su instalación el empleo de una tapa hermética. Esta deberá ser ubicada en las bocas de acceso de los reservorios para así evitar la inserción de contaminantes por el ingreso de partículas suspendidas o por la presencia de insectos.

Mantenimiento

Los tanques de agua están expuestos a contaminación por la acumulación de impurezas, suciedad, partículas en suspensión ajenas al agua potable. Las tareas de inspección sanitaria limpia y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua garantizan almacenarla en buenas condiciones, siempre y cuando, se realicen periódicamente, que según lo recomendado por los fabricantes son cada 06 meses.

Limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección de un tanque de agua se debe de realizar mínimo cada seis meses. Se debe de realizar por un tema de inocuidad del agua y por obligatoriedad según D.S. 022-2001-SA.

Limpieza de tanque elevado (Resolución Ministerial N°449-2001-SA-DM)

- Retirar el agua del reservorio, mediante bombeo en el caso de cisternas, o abriendo la llave de desfogue en los reservorios apoyados o elevados.
- Limpiar minuciosamente las paredes, techo y el fondo del reservorio, extrayendo todo el lodo sedimentado que pudiera existir.
- Lavar, refregando, las paredes y el fondo con una solución de compuesto clorado que contenga 50 ppm. de cloro libre, utilizando un cepillo o rociando el desinfectante mediante una bomba de mano.
- Cuando se trate de reservorios elevados o cisternas domiciliarias con capacidad de hasta 5 m³., el trabajo podrá ser ejecutado por una sola persona, la que podrá introducirse en el reservorio, descalza o con botas limpias, debiendo asearse previamente y colocarse trusa limpia. El manejo

de la solución clorada, debe efectuarse usando un pañuelo mojado sobre la boca y la nariz a modo de protección.

- Para reservorios de más de 5 m³., el trabajo debe ser realizado por dos o más personas, una de las cuales permanecerá fuera del reservorio vigilando a los que se encuentran en el interior. Quienes se encuentren realizando el trabajo en el interior del reservorio deberán salir inmediatamente luego de aplicar el compuesto clorado.

Eficiencia

Cumplir los resultados esperados correctamente mediante el uso de recursos necesarios (ISO 9001, 2005).

Tratamiento y almacenamiento de agua

Vienen a ser intervenciones que realizan con la finalidad de mejorar la calidad del agua para así lograr reducir la incidencia de enfermedades (OMS, s.f).

Operación y mantenimiento

Acciones fundamentales para el funcionamiento y durabilidad de los sistemas de agua (Avina & Care, 2012).

Agua Potable

Aquella agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar (OMS, s.f).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca – 2019?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca – 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Obtener datos de la muestra tras aplicar los instrumentos de recolección de datos previamente validados.
- Recopilar información del estado de los tanques elevados en la muestra, luego de inspeccionarlos.
- Analizar cuantitativamente los datos recopilados, mediante el uso de herramientas computacionales.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca es mayor o igual al 60%.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Transversal, descriptiva y cuantitativa. Es transversal, porque proporciona información de los tanques elevados en los mercados de la ciudad de Cajamarca en un tiempo y espacio determinado. Es descriptiva, porque se observó y analizó las características de los tanques según los indicadores estudiados y así se determinó su eficiencia. Es cuantitativa, porque la información obtenida se pudo interpretar mediante el uso de técnicas estadísticas y así llegar a expresiones matemáticas medibles, como es el caso de la determinación de la eficiencia en porcentaje.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

POBLACIÓN: 05 mercados de abastos existentes en la ciudad de Cajamarca, en donde se ha verificado el uso de tanques elevados en 16 puestos de venta.

MUESTRA: 04 mercados de abastos existentes en la ciudad de Cajamarca, donde, en total, fueron 10 los puestos de venta escogidos por método no probabilístico por conveniencia, ya que luego de las coordinaciones realizadas, solamente se pudo tener acceso a éstos, debido a que los demás pusieron restricciones al acceso de la información.

Tabla 1

Población y muestra

Población y Muestra			
Mercado	Ubicación	N° de Tanques Elevados registrados	N° de Tanques Elevados analizados
Central	Jr. Amazonas # 525	9	5
San Antonio	Jr. Apurímac Cda 10	1	1

Modelo	Jr. Apurímac Cda 11	1	1
San Sebastián	Jr. Silva Santisteban # 1053	4	3
San Martín	Jr. El Milagro # 292	1	0
Total		16	10



Figura 1. Ubicación de mercados: Central, San Antonio y Modelo

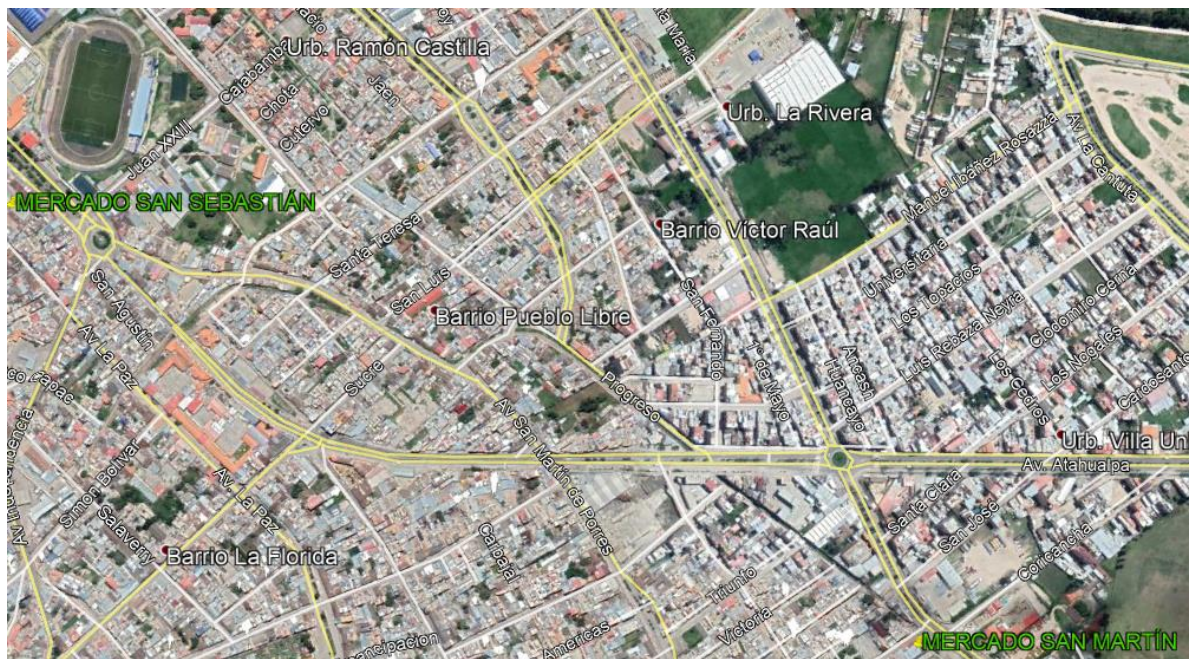


Figura 2. Ubicación de mercados: San Sebastián y San Martín

2.3. Aspectos Éticos

De acuerdo a las consideraciones éticas, para el desarrollo de la presente tesis, se contó con la autorización de los propietarios para la difusión de la información obtenida, así los datos y resultados presentados se ajustan a la verdad, realidad y contexto al cual el tema de tesis abarca, no sufriendo cambios ni modificación alguna. Además salvaguarda la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos diversos; citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas en donde se encuentra lo referenciado.




2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada en el estudio fue la encuesta, que permitió establecer contacto directo con el responsable de la operación y mantenimiento de los tanques elevados, y la observación debido a que se inspeccionó en campo y se recopiló información del estado de los tanques elevados analizados. El instrumento de recolección de datos fue un formato de obtención de información en base a la matriz de operacionalización de variables con sus indicadores, que fue aplicado a los responsables de la operación y mantenimiento de los tanques elevados.

Tabla 2

Puntaje asignado para cada indicador

Desarrollo del indicador	Valoración (puntaje asignado)	Escala cromática
Deficiente	0	
Regular	2.5	
Bueno	5	

Fuente: Adaptado de Córdova, 2017

2.4.1.1. Formato de obtención de información

El formato elaborado para obtener la información descriptiva del estudio de investigación, se dividió en 06 dimensiones, cada una de éstas con sus respectivos indicadores que se evaluaron otorgándoles el puntaje que describe la Tabla 2. Los indicadores fueron evaluados en la inspección de campo a toda la muestra en estudio. El formato de obtención de información se describe en el Anexo N°01.

A continuación, se muestra los indicadores con los puntajes óptimos, obteniendo así una eficiencia del 100%.

Tabla 3

Puntaje óptimo para cada indicador

DIMENSIÓN	INDICADOR	PUNTAJE ÓPTIMO	%
2. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	2.1 Ubicación del medidor	5	2.74%
	2.2 Instalación del medidor	5	2.74%
	2.3 Funcionamiento del medidor	5	2.74%
	2.4 Estado del medidor	5	2.74%
	2.5 Tapa del medidor	5	2.74%
	2.6 Lectura de consumo	5	2.74%
SUB TOTAL - INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS		30	
3. INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO	3.1 Volumen del tanque elevado	5	2.74%
	3.2 Antigüedad del tanque elevado	5	2.74%
	3.3 Personal que realizó la instalación	5	2.74%
	3.4 Base que soporta el tanque elevado	5	2.74%
	3.5 Protección superior del tanque elevado	5	2.74%
	3.6 Espacio para labores de O&M	5	2.74%
	3.7 Acceso al tanque elevado	5	2.74%
	3.8 Tubería de llegada	5	2.74%
	3.9 Condición de la tubería de llegada	5	2.74%
SUB TOTAL - INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO		45	
4. ACCESORIOS	4.1 Uso de uniones universales para las conexiones	5	2.74%
	4.2 Uso de válvulas de control	5	2.74%
	4.3 Empleo de filtros de agua antes del ingreso	5	2.74%
	4.4 Empleo de válvulas check	5	2.74%
	4.5 Funcionamiento del flotador	5	2.74%
	4.6 Funcionamiento del tubo visor del nivel de agua	5	2.74%
	4.7 Uso de tapa hermética	5	2.74%
	4.8 Instalación de tubería de rebose	5	2.74%
	4.9 Altura entre la salida del rebose y el troncal de desagüe	5	2.74%
	4.1 Uso de tubería de ventilación	5	2.74%

	4.11	Protección superior en tubería de ventilación	2.5	1.37%
	4.12	Trampa entre la troncal de desagüe y la tubería de rebose	2.5	1.37%
		SUB TOTAL - ACCESORIOS	55	
	5.1	Frecuencia de limpieza del sistema	5	2.74%
	5.2	Limpieza del tanque elevado	5	2.74%
	5.3	Estado del interior del tanque elevado	5	2.74%
5. MANTENIMIENTO	5.4	Tuberías que emplea el sistema	5	2.74%
	5.5	Reposición del tanque de agua	2.5	1.37%
	5.6	Reposición de tuberías que emplea el sistema	5	2.74%
		SUB TOTAL - MANTENIMIENTO	27.5	
	6.1	Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado	5	2.74%
	6.2	Tiempo de reposo luego de aplicar la solución	5	2.74%
	6.3	Continuidad del sistema durante el día	5	2.74%
6. CALIDAD	6.4	Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua	5	2.74%
	6.5	Recibe capacitaciones para el cuidado del agua	2.5	1.37%
	6.6	Se siente capacitador para realizar mantenimiento del sistema	2.5	1.37%
		SUB TOTAL - CALIDAD	25	
		TOTAL	182.5	100.00%

2.4.1.2. Validación de los instrumentos de recolección de datos

La validación de los instrumentos de recolección de datos ha sido realizada mediante el Coeficiente de Cronbach; dicho coeficiente determina la confiabilidad (precisión) y la validez (seguridad y exactitud), de los instrumentos de recolección empleados. Los valores que toma el índice de consistencia varían entre 0 (confiabilidad nula) y 1 (confiabilidad total), lo cual corrobora que el instrumento evaluado recopila información fidedigna.

La confiabilidad que mide el coeficiente de Cronbach surge a partir de la consistencia interna de los ítems que integran el instrumento de recolección de datos, así muestra el grado en que dichos ítems se relacionan entre sí. Alfa, entonces es usado como un coeficiente de correlación al cuadrado, que mide la homogeneidad de las preguntas, sacando un promedio de las correlaciones entre los ítems para ver la similitud entre estos.

Una forma de interpretación para los resultados sería que mientras más se acerque el índice al extremo 1, la fiabilidad es mejor, donde se considera una fiabilidad respetable desde 0,80.

2.4.2. Técnicas e instrumentos de análisis de datos

2.4.2.1. Rangos para determinar la eficiencia para operación y mantenimiento de tanques elevados

La calificación para determinar la eficiencia en operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de Cajamarca, se determinó colocando porcentajes a cada dimensión de acuerdo al nivel de influencia asumido en la eficiencia buscada, otorgándoles,

Total, de la calificación:

10% - Instalaciones Previas (+)

20% - Instalación de tanque elevado (+)

20% - Accesorios (+)

25% - Mantenimiento (+)

25% - Calidad

Una vez obtenido el resultado, se clasificará de acuerdo a los siguientes rangos:

Tabla 4

Rango de eficiencias en operación y mantenimiento de tanques elevados

Eficiencia	Rango (%)
Buena	100 - 70
Regular	69 - 40
Mala	< 40

Fuente: Adaptado de Córdova, 2017

2.5. Procedimiento

2.5.1. Procedimiento de Recolección de datos

Se elaboró un formato de obtención de información (Anexo 01), en el cual se buscó que las dimensiones escogidas para su análisis, tengan correspondencia con el fin querido, y proponiendo indicadores medibles y factibles de aplicar, tanto a los encuestados como en la inspección de tanques elevados.

Luego de esto se buscó a profesionales que cuenten con experiencia en investigación y temática de saneamiento. Los datos obtenidos por dichos profesionales fueron procesados en una hoja de cálculo de Excel para determinar el coeficiente de Cronbach. Los profesionales elegidos fueron docentes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte a quienes se les solicitó la revisión y llenado del formato de validación de instrumentos de recolección de datos; éstos realizaron la revisión y colocaron puntajes según su criterio de análisis.

Posteriormente, se determinó en qué mercados se iba a aplicar el estudio; para esto se realizó una visita a los 05 mercados de la Ciudad de Cajamarca (Mercado Central, Mercado San Sebastián, Mercado San Martín, Mercado San Antonio y Mercado Modelo), en los cuales se inspeccionó y se realizó las gestiones con los propietarios de los locales que contaban con tanque elevado; que para este estudio solo se permitió el acceso a 04 mercados y 10 puestos de venta.

Una vez realizadas las gestiones, se inspeccionó los tanques elevados en los puestos de venta en los que se había coordinado, y se aplicó el formato de obtención de

información a las personas responsables de la operación y mantenimiento de los tanques elevados.

2.5.2. Procesamiento de datos

Luego del recojo de información de puestos de venta que pertenecen a la muestra a estudiar, se procedió a analizar indicador por indicador, para obtener un puntaje de la muestra analizada respecto a cada indicador. Para esto se realizó un conteo del número de puestos de venta que se encuentra en cada estado (bueno, regular, malo) para cada uno de los indicadores, así se determinó el porcentaje que representan en cada estado con respecto a la muestra para cada uno de los indicadores.

Luego, para determinar el puntaje total por indicador de la muestra, se sumó el puntaje parcial en cada estado, los cuales se obtuvieron multiplicando el porcentaje que representan en cada estado respecto a la muestra por el puntaje óptimo. El puntaje por dimensión se obtiene sumando los puntajes totales obtenidos por indicador.

Por último, para obtener la eficiencia de la muestra deseada, se obtuvo, primero, el puntaje total óptimo con los puntajes máximos por dimensión, que se logró con la ponderación en porcentajes asumida por dimensión. Luego, ya con los puntajes reales, se realizó el mismo cálculo, así obteniendo el puntaje real de la muestra. Finalmente, la eficiencia de la muestra real fue la división del puntaje real entre el puntaje óptimo definido en porcentaje.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 5

Eficiencias en operación y mantenimiento en cada puesto de venta analizado

INDICADORES	PUESTOS DE VENTA EN MERCADOS Y MERCADILLOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ASPECTOS GENERALES	San Sebastián	San Sebastián	San Sebastián	Mercado Centra	Mercado Centra	Mercado Centra	Mercado Centra	Mercado Centra	Mercado Model	San Antonio
MERCADO	Carlos Rojas	Royer Flores	Alicia	Elizabeth	Delia Cerdán	María Tafur	María Tafur	Raquel Perez	María Huamán	Elmer Vásquez
PROPIETARIO	Vásquez	López	Minchán	Sánchez Rojas	Grosso	Mosqueira	Mosqueira	Escalante	Rojas	Salazar
2. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS										
2.1 Ubicación del medidor										
Exterior - Pared		5		5	5					
Exterior - Vereda	2.5		2.5			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
2.2 Instalación del medidor										
Menos de 03 años								5		
Entre 03 y 08 años		2.5								
Más de 08 años	0		0	0	0	0	0		0	0
2.3 Funcionamiento del medidor										
Correcto		5	5	5	5	5	5	5	5	5
Deficiente	2.5									
Fuera de servicio										
2.4 Estado del medidor										
Limpio	5	5	5							5
Sucio e ingreso de agua				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
2.5 Tapa del medidor										
Adecuada	5									5
Deficiente		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
No tiene										
2.6 Lectura de consumo										
Legible	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Difícil de leer										
	20	25	20	20	20	17.5	17.5	22.5	17.5	22.5
3. INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO										
3.1 Volumen del tanque elevado										
Suficiente	5	5	5			5	5	5	5	5
Insuficiente				0	0					
3.2 Antigüedad del tanque elevado										
Menos de 05 años	5	5	5	5	5		5	5	5	5
Entre 05 y 10 años						2.5				
Más de 10 años										
3.3 Personal que realizó la instalación										
Calificado		5	5	5	5	5	5	5	5	5
No calificado	0									
3.4 Base que soporta el tanque elevado										
Propia base/material adecuado	5	5					5	5	5	5
Propia base/ material inadecuado			2.5							
Apoyado directo en la edificación				0	0	0				
3.5 Protección superior del tanque elevado										
Concreto, teja o similar	5		5	5	5	5	5		5	
Plástico, policarbonato										
No tiene		0						0		0

3.6 Espacio para labores de O&M											
Adecuado				5	5		5	5	5	5	
Inadecuado											
No tiene	0	0	0			0					
3.7 Acceso al tanque elevado											
Fácil acceso									5	5	
Difícil acceso	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		
No tiene acceso											
3.8 Tubería de llegada											
Impulsión	5	5	5						5	5	
Directa				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			2.5
3.9 Condición de la tubería de llegada											
Se encuentra fijada correctamente	5										5
Sin soportes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	32.5	27.5	30	25	25	22.5	35	32.5	40	37.5	
4. ACCESORIOS											
4.1 Uso de uniones universales para las conexiones											
En buen estado	5			5	5		5	5	5	5	
Presenta fugas						2.5					
No se instaló		0	0								
4.2 Uso de válvulas de control											
En buen estado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Presenta fugas											
No se instaló											
4.3 Empleo de filtros de agua antes del ingreso											
En buen estado							5	5			5
Mal estado											
No se instaló	0	0	0	0	0	0			0		
4.4 Empleo de válvulas check											
En buen estado	5			5	5		5	5	5	5	
Presenta fugas											
No se instaló		0	0			0					
4.5 Funcionamiento del flotador											
Ángulo adecuado y corta a nivel	5	5		5	5		5	5	5	5	
No da el nivel del agua			2.5								
No se instaló							0				
4.6 Funcionamiento del tubo visor del nivel del agua											
En buen estado				5	5		5	5			5
No marca el nivel de agua						2.5					
No se instaló	0	0	0						0		
4.7 Uso de tapa hermética											
Tapa hermética y en buen estado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Tapa no es hermética											
No tiene tapa											
4.8 Instalación tubería de rebose											
Instalación adecuada						2.5	2.5	2.5	2.5		
Instalación defectuosa											
No se instaló	0	0	0	0					0	0	
4.9 Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe											
5cm											
Mayor a 5cm											
No presenta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.10 Uso de tubería de ventilacion											
Funciona correctamente											
Existen obstrucciones											
No se instaló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.11 Protección superior en tubería de ventilación											
Si tiene											
No tiene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.12 Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de reboso											
Si tiene											
No tiene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	12.5	30	32.5	17.5	37.5	37.5	25	35	
5. MANTENIMIENTO											
5.1 Frecuencia de limpieza del sistema											
Menos de 06 meses	5	5									
Más de 06 meses				2.5	2.5	2.5		5	2.5	5	2.5
Nunca			0								
5.2 Limpieza de tanque elevado											
Espojas, material no abrasivo		5		5				5	5	5	
Materiales abrasivos	2.5				2.5	2.5					2.5
No se realiza			0								
5.3 Estado del interior del tanque											
Superficie interior limpia										5	
Poca sedimentación	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			2.5	2.5		2.5
Mucha sedimentación							0				
5.4 Tuberías que emplea el sistema											
En buen estado	5	5	5					5	5	5	5
En mal estado o reparadas				2.5	2.5	2.5					
Presentan fugas de agua											
5.5 Reposición del tanque de agua											
Se realizó	2.5								2.5		2.5
Nunca		0	0	0	0	0	0			0	
5.6 Reposición de tuberías que emplea el sistema											
Anualmente								5			
Cuando existen fugas de agua	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5
Nunca se realizó											
	20	20	10	15	12.5	10	20	22.5	22.5	17.5	
6. CALIDAD											
6.1 Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado											
Cloro		5		5	5	5	5	5	5	5	5
Detergente											
Ninguno	0		0								
6.2 Tiempo de reposo luego de aplicar la solución											
Más de 25 minutos		5		5				5	5	5	5
Menos de 25 minutos						2.5					
No reposa la solución	0		0		0						
6.3 Continuidad del sistema durante el día											
Todo el día	5		5	5	5	5	5			5	
Medio día (12 horas)		2.5							2.5		2.5
Menos de 12 horas											
6.4 Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua											
Conoce bien acerca del tema								5			5
Tiene ideas pero no claras	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5			2.5	2.5	
Desconoce totalmente		0									
6.5 Recibe capacitaciones para el cuidado del agua											
Cada año				2.5							
Nunca	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
6.6 Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema											
Si								2.5	2.5		2.5
No	0	0	0	0	0	0				0	
	7.5	12.5	7.5	20	12.5	15	22.5	17.5	17.5	20	
CALIFICACIÓN TOTAL POR PUESTO DE VENTA	20.375	19.125	14.875	21.75	19.75	16	26.875	26.25	24.75	26.125	
EFICIENCIA POR PUESTO DE VENTA	56.40%	52.94%	41.18%	60.21%	54.67%	44.29%	74.39%	72.66%	68.51%	72.32%	

Los resultados que muestra la Tabla 05 describen la evaluación por dimensión de los indicadores que se están analizando. Dichos resultados nos dan a conocer la eficiencia por puesto de venta, es decir, de toda la muestra. Estos datos se relacionan directamente con los objetivos específicos de la investigación.

Luego de haber analizado y procesado los datos, los resultados obtenidos por indicador son:

- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Tabla 6
Indicador. Ubicación del medidor

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Ext. - Pared	Ext - Vereda	-
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas		X	
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			3	7	0
SUB TOTAL (%)			30.00%	70.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			1.5	1.75	0
PUNTAJE TOTAL				3.25	

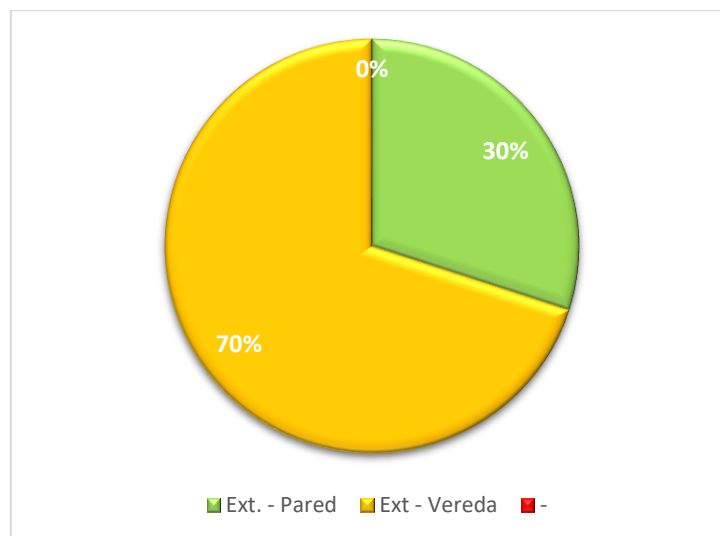


Figura 3. Ítem 2.1 “Ubicación del medidor”

Según la tabla N° 6 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 30% indican tener ubicado el medidor en la pared, y el 70% en la vereda. Según lo analizando, el 70% de puestos tiene deficientemente ubicado el medidor, ya que lo correcto es que los medidores se encuentren ubicados en la pared, por seguridad y mantenimiento.

Tabla 7
Indicador. Instalación del medidor

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Menos de 03 años	Entre 03 y 08 años	Más de 08 años
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			1	1	8
SUB TOTAL (%)			10.00%	10.00%	80.00%
PUNTAJE PARCIAL			0.5	0.25	0
PUNTAJE TOTAL			0.75		

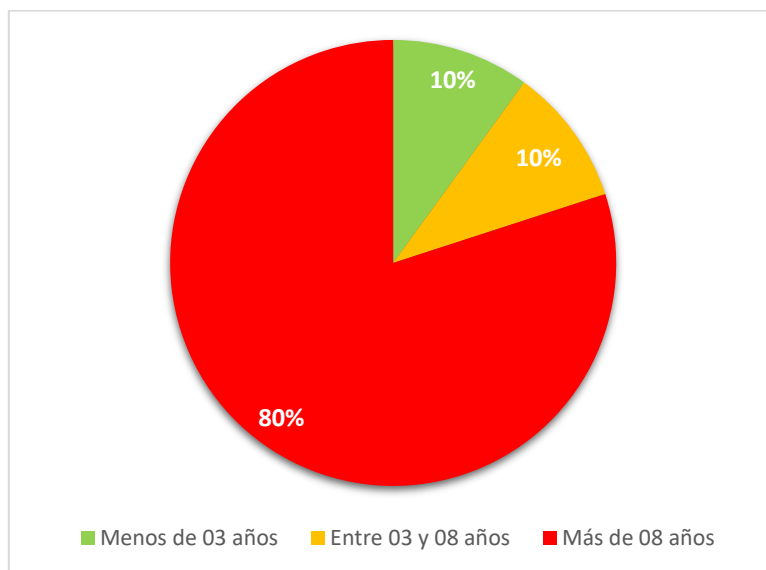


Figura 4. Ítem 2.2 “Instalación del medidor”

Según la tabla N° 7 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 80% refiere que la instalación se realizó hace más de 08 años, el 10% entre 03 y 08 años y otro 10% en menos de 08 años. Esto no indica que en 08 medidores de la muestra, debido a la antigüedad del medidor, pueden encontrarse fallas.

Tabla 8
Indicador. Funcionamiento del medidor

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS Correcto	R=2.5 PUNTOS Deficiente	D=0 PUNTOS Fuera de Servicio
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			9	1	0
SUB TOTAL (%)			90.00%	10.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			4.5	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				4.75	

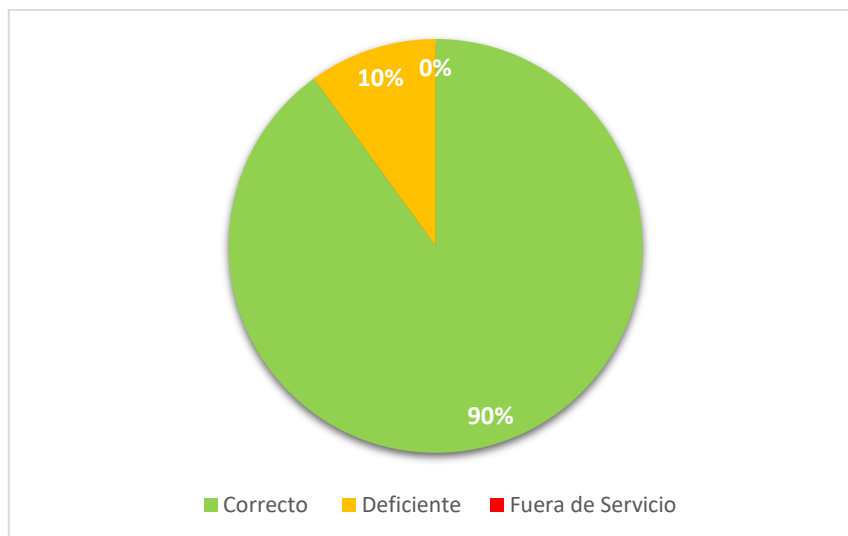


Figura 5. Ítem 2.3 “Funcionamiento del medidor”

Según la tabla N° 8 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 90% refiere que el medidor tiene un correcto funcionamiento y el 10% que es deficiente, esto nos indica que la medición del agua es la correcta.

Tabla 9
Indicador. Estado del medidor

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Limpio	Sucio/Ingreso de agua	Fuera de Servicio
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas		X	
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			4	6	0
SUB TOTAL (%)			40.00%	60.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			2	1.5	0
PUNTAJE TOTAL				3.5	

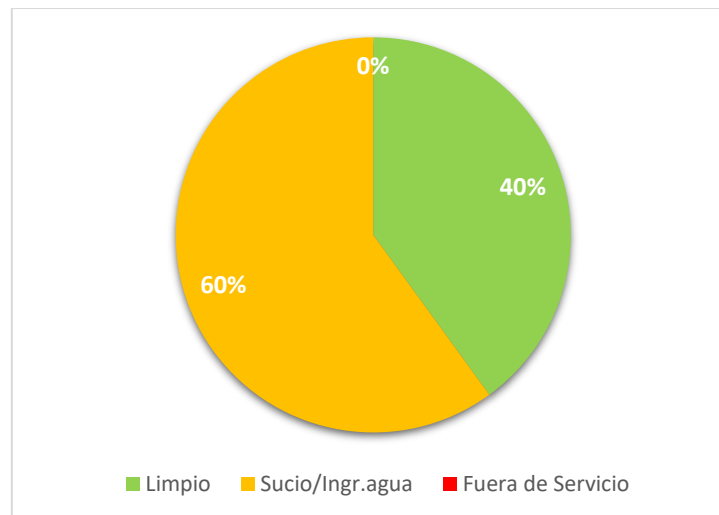


Figura 6. Ítem 2.4 “Estado del medidor”

Según la tabla N° 9 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 40% indica tener un medidor limpio y el 60% un medidor sucio o con ingreso de agua, esto provoca que la lectura de consumo no sea legible, por lo tanto no controlar la adecuada medición de agua.

Tabla 10
Indicador. Tapa del medidor

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS Adecuada	R=2.5 PUNTOS Deficiente	D=0 PUNTOS No tiene
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas		X	
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			2	8	0
SUB TOTAL (%)			20.00%	80.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			1	2	0
PUNTAJE TOTAL				3	

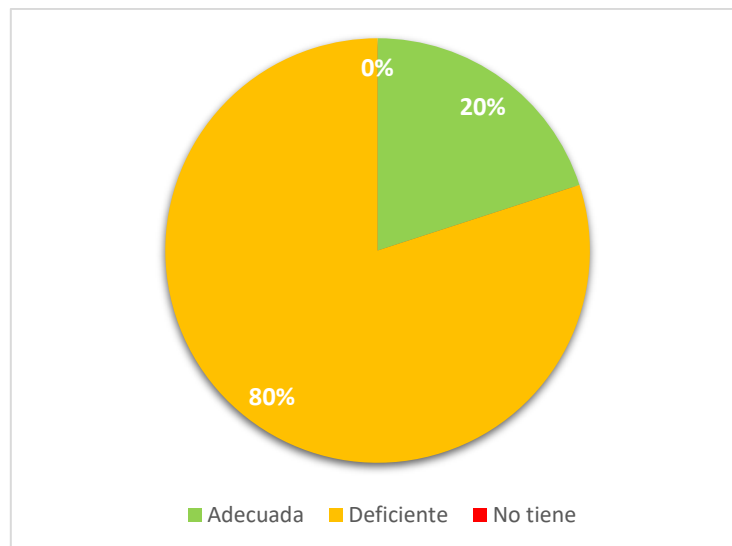


Figura 7. Ítem 2.5 “Tapa del medidor”

Según la tabla N° 10 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 20% indica que la tapa del medidor es la adecuada, el 80% refiere que presenta una tapa inadecuada. El tener una tapa adecuada y de calidad protege al medidor de agentes externos y asegura su durabilidad.

Tabla 11
Indicador. Lectura de consumo

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Legible	Difícil	-
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			10	0	0
SUB TOTAL (%)			100.00%	0.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			5	0	0
PUNTAJE TOTAL				5	

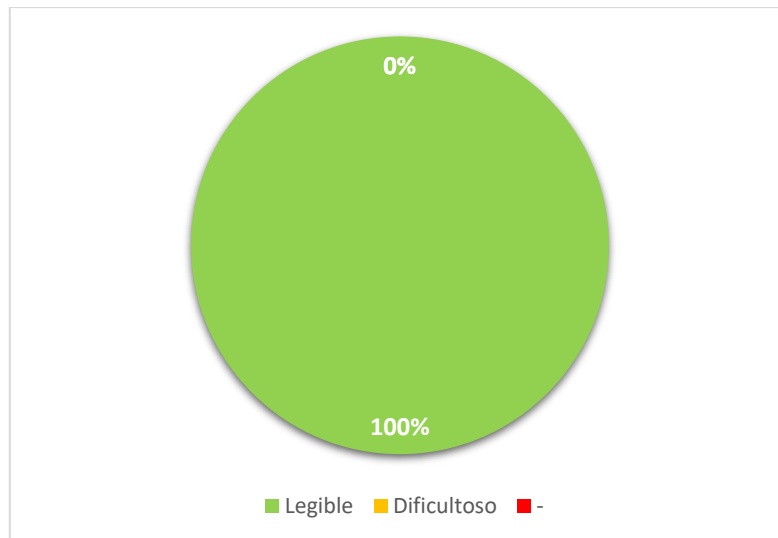


Figura 8. Ítem 2.6 “Lectura de consumo”

Según la tabla N° 11 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% refiere que la lectura es legible.

- INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO

Tabla 12

Indicador. Volumen del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Suficiente	-	Insuficiente
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		

2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			8	0	2
SUB TOTAL (%)			80.00%	0.00%	20.00%
PUNTAJE PARCIAL			4	0	0
PUNTAJE TOTAL				4	

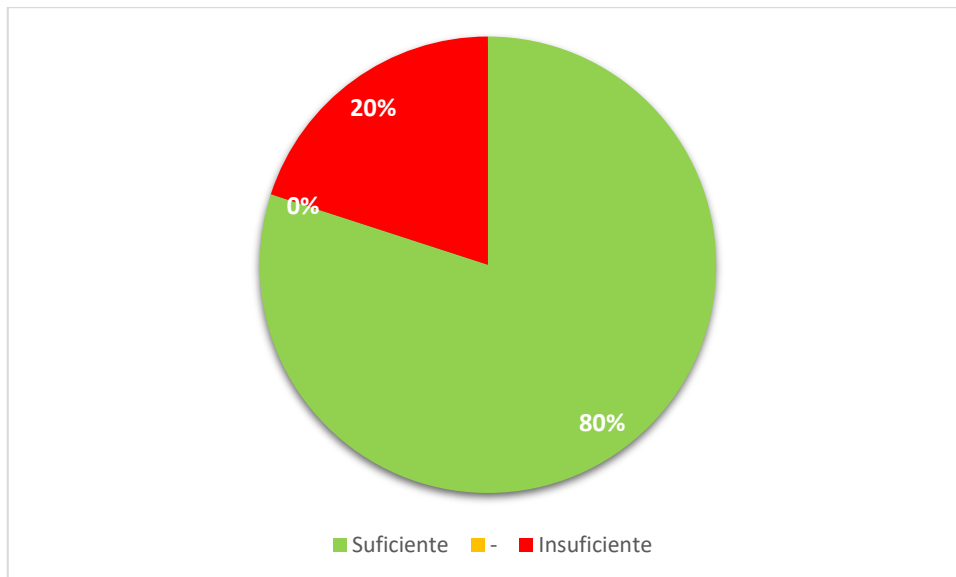


Figura 9. Ítem 3.1 “Volumen del tanque elevado”

Según la tabla N° 12 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 80% considera que el volumen del tanque elevado es suficiente, mientras que el 20% lo considera deficiente. Esto significa, que en la mayoría de puestos la dotación de agua brindada es la correcta para realizar las actividades diarias.

Tabla 13
Indicador. Antigüedad del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS Menos de 05 años	R=2.5 PUNTOS Entre 05 y 10 años	D=0 PUNTOS Más de 10 años

1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			9	1	0
SUB TOTAL (%)			90.00%	10.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			4.5	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				4.75	

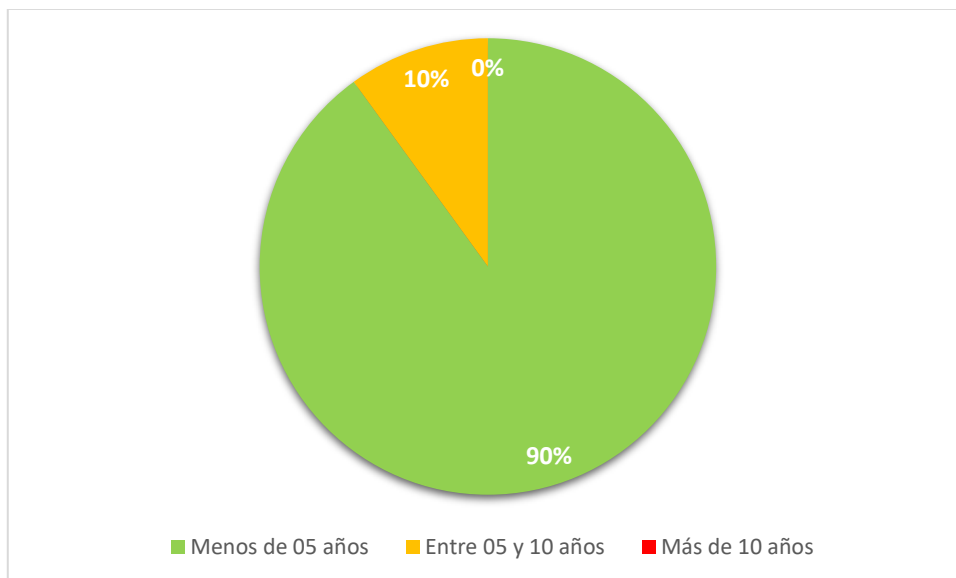


Figura 10. Ítem 3.2 “Antigüedad del tanque elevado”

Según la tabla N° 13 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 90% refiere que el tanque elevado tiene una antigüedad menor a 05 años, y el 10% entre 05 y 10 años. Esto refiere que en la mayoría de puestos inspeccionados, el tanque elevado, por el tiempo de uso, se encuentra en buenas condiciones.

Tabla 14
Indicador. Personal que realizó la instalación

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS

			Calificado	-	No Calificado
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			9	0	1
SUB TOTAL (%)			90.00%	0.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			4.5	0	0
PUNTAJE TOTAL				4.5	

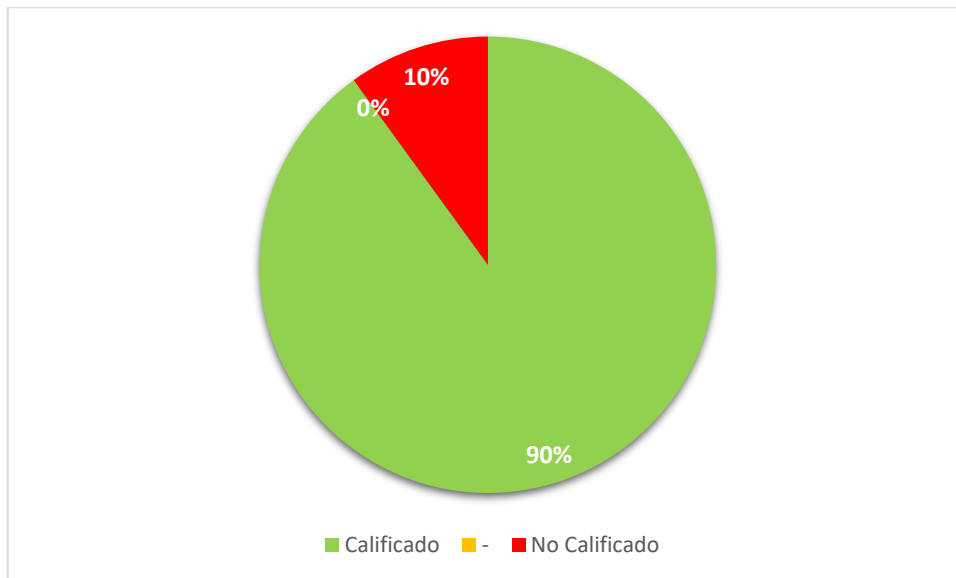


Figura 11. Ítem 3.3 “Personal que realizó la instalación”

Según la tabla N° 14 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 90% refiere que el personal encargado de la instalación fue el calificado, y solo el 10% fue deficiente. Esto nos da indicadores del correcto funcionamiento del sistema. Si es que el personal fue realmente el capacitado se debió cumplir con todas las especificaciones técnicas para su instalación.

Tabla 15
Indicador. Base que soporta el tanque elevado

ESTADO

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Propia base/Mat. Adec.	Propia bas./Mat. Inad.	Apoyo Directo Edific.
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			6	1	3
SUB TOTAL (%)			60.00%	10.00%	30.00%
PUNTAJE PARCIAL			3	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				3.25	

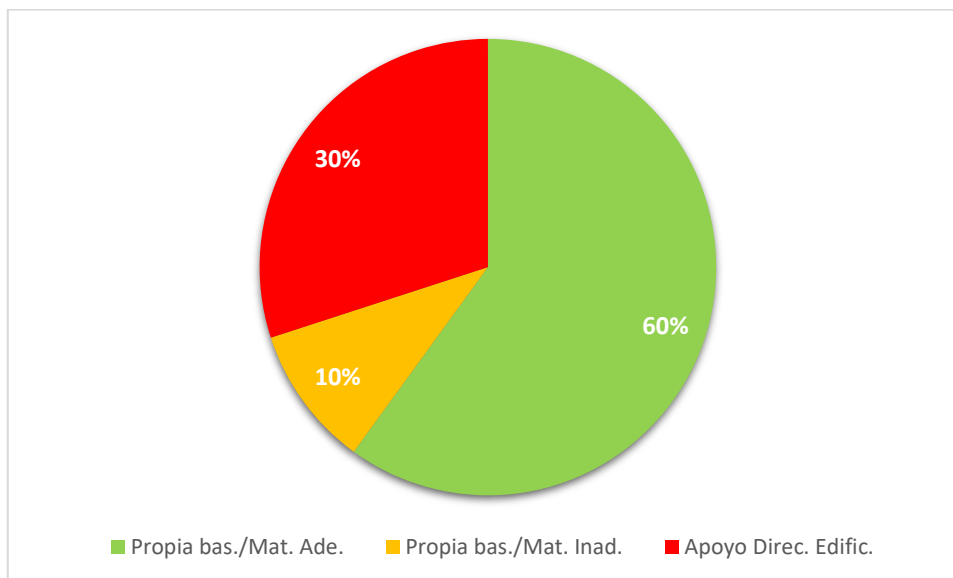


Figura 12. Ítem 3.4 “Base que soporta el tanque elevado”

Según la tabla N° 15 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 60% cuenta con su propia base de un material adecuado, el 10% tiene su propia base de un material inadecuado, y el 30% se apoya directamente en la edificación. El tener propia base de un material adecuado, garantiza la firmeza, presión y espacio para la operación y mantenimiento del tanque elevado.

Tabla 16
Indicador. Protección superior del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Concreto/teja	Plástico/Policarb.	No tiene
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			7	0	3
SUB TOTAL (%)			70.00%	0.00%	30.00%
PUNTAJE PARCIAL			3.5	0	0
PUNTAJE TOTAL			3.5		

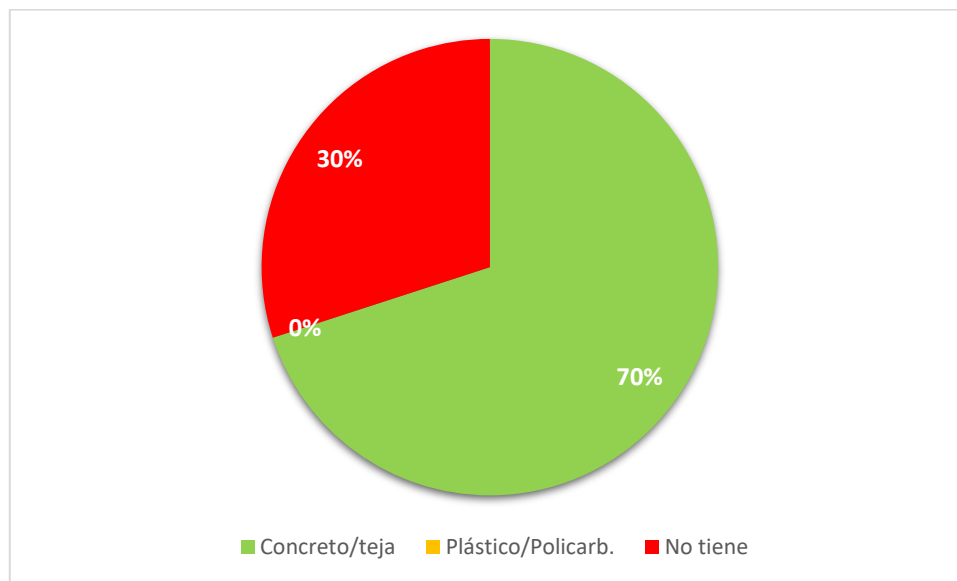


Figura 13. Ítem 3.5 “Protección superior del tanque elevado”

Según la tabla N° 16 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 70% si tiene una protección superior como concreto o teja, y el 30% no tiene o está al aire libre. El tener protección superior protege al tanque de agentes externos.

Tabla 17
Indicador. Espacio para labores de O&M

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Adecuado	Inadecuado	No tiene
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			6	0	4
SUB TOTAL (%)			60.00%	0.00%	40.00%
PUNTAJE PARCIAL			3	0	0
PUNTAJE TOTAL			3		

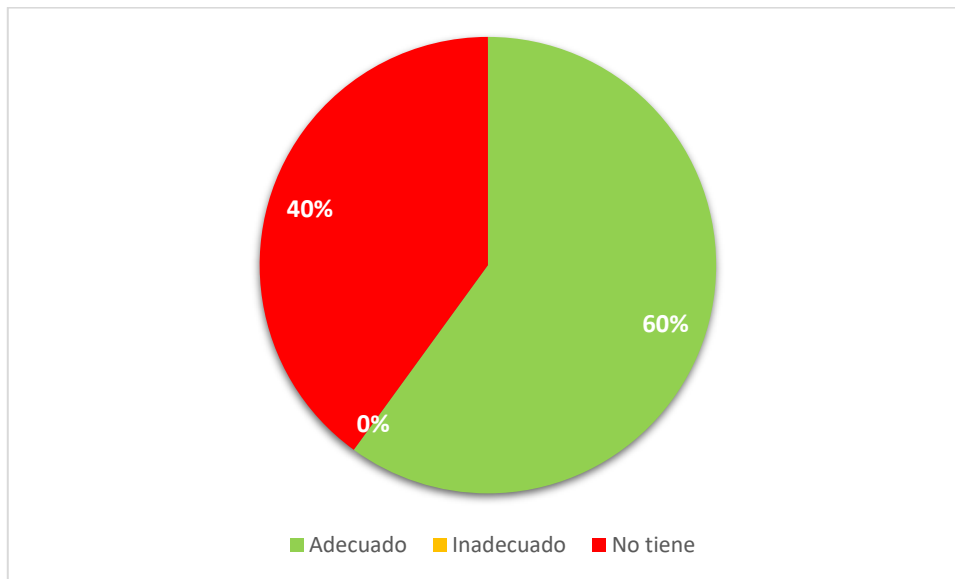


Figura 14. Ítem 3.6 “Espacio para labores de O&M”

Según la tabla N° 17 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 60% tiene un espacio adecuado para la O&M de estos, mientras el 40% no tiene. La importancia de tener accesibilidad y espacio para las labores de mantenimiento son primordiales en la limpieza y desinfección del sistema.

Tabla 18
Indicador. Acceso al tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Fácil acceso	Difícil Acceso	No tiene acceso
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			2	8	0
SUB TOTAL (%)			20.00%	80.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			1	2	0
PUNTAJE TOTAL				3	

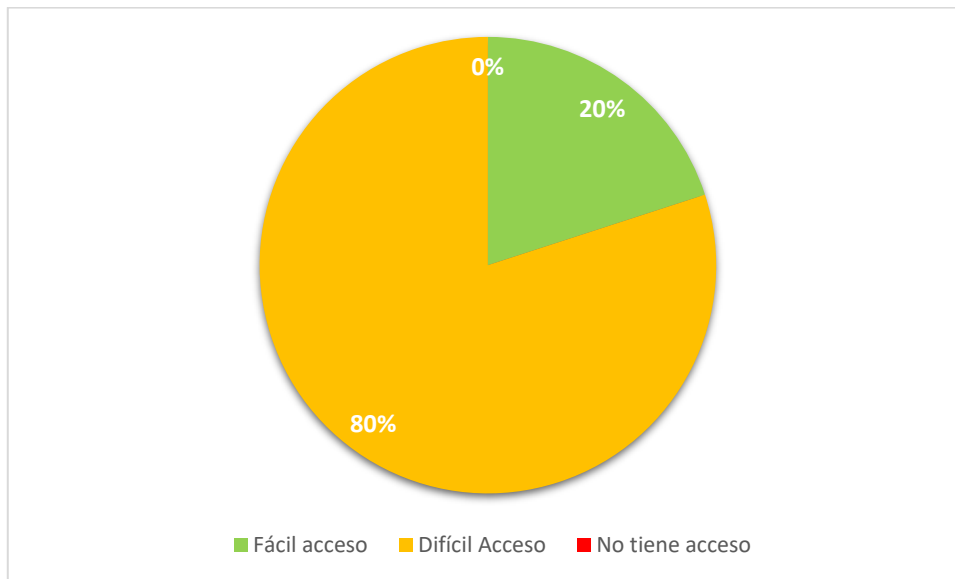


Figura 15. Ítem 3.7 “Acceso al tanque elevado”

Según la tabla N° 18 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 20% presenta fácil acceso y el 80% un difícil acceso. Para lograr un efectivo mantenimiento y operación del sistema es importante tener un fácil y seguro acceso, a fin de que en cualquier eventualidad poder solucionarlo eficazmente.

Tabla 19
Indicador. Tubería de llegada

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Directa	Indirecta	-
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			5	5	0
SUB TOTAL (%)			50.00%	50.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			2.5	1.25	0
PUNTAJE TOTAL			3.75		

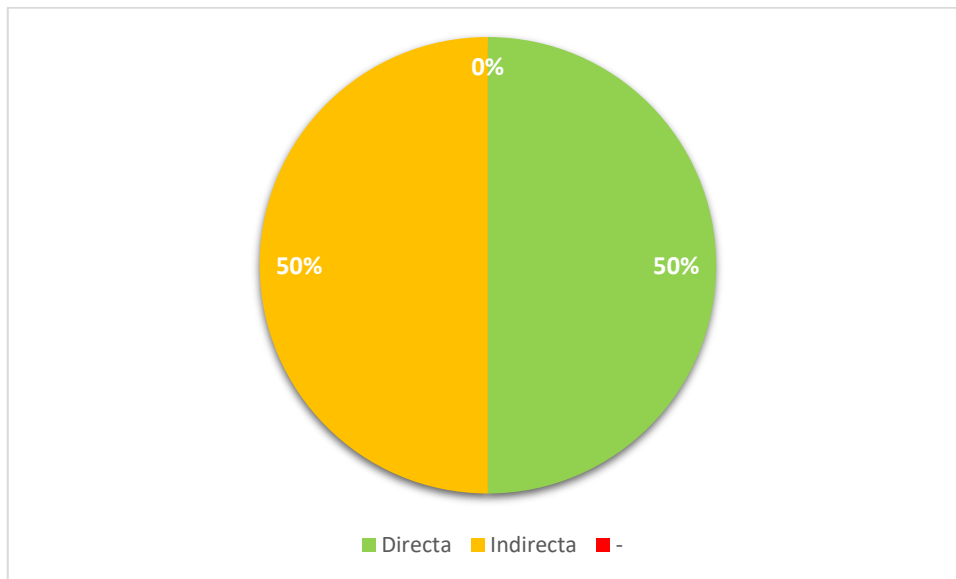


Figura 16. Ítem 3.8 "Tubería de llegada"

Según la tabla N° 19 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 50% presenta una tubería directa, es decir que abastece directamente al tanque elevado, sin ramales, el otro 50% presenta un tubería indirecta, con ramales a otras salidas de puntos de agua.

Tabla 20
Indicador. Condición de tubería de llegada

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Fijada Correct.	-	Sin soportes
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			2	0	8
SUB TOTAL (%)			20.00%	0.00%	80.00%
PUNTAJE PARCIAL			1	0	0
PUNTAJE TOTAL				1	

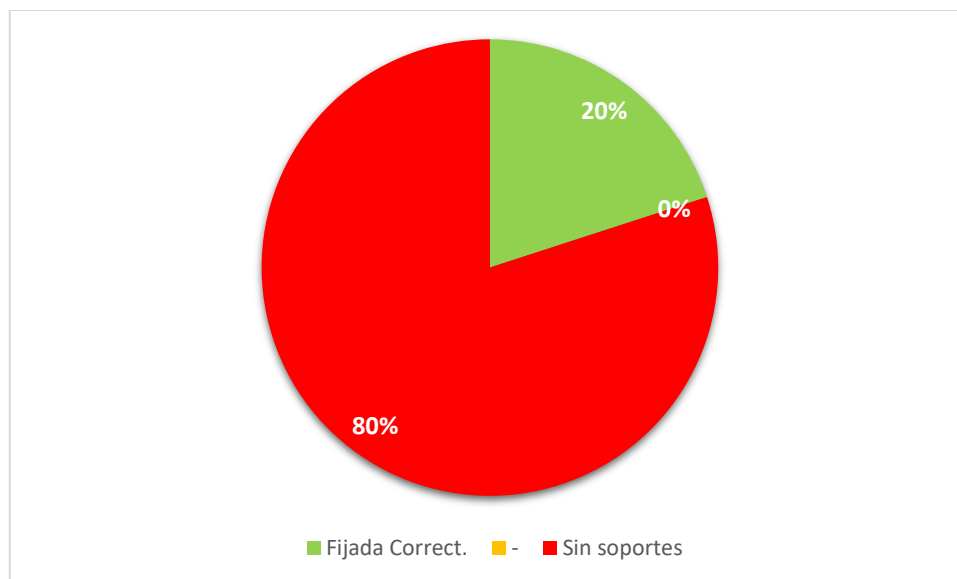


Figura 17. Ítem 3.9 “Condición de tubería de llegada”

Según la tabla N° 20 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 20% tiene una tubería de llegada fijada correctamente, y el 80% tiene una tubería de llegada sin soportes. Es necesario que la tubería este fijada firmemente para movimientos bruscos que la presión de agua u otros agentes puedan provocar, y así desestabilizar las uniones u otros accesorios.

- **ACCESORIOS**

Tabla 21

Indicador. Uso de uniones universales para las conexiones

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	Presenta fugas	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			7	1	2
SUB TOTAL (%)			70.00%	10.00%	20.00%
PUNTAJE PARCIAL			3.5	0.25	0
PUNTAJE TOTAL			3.75		

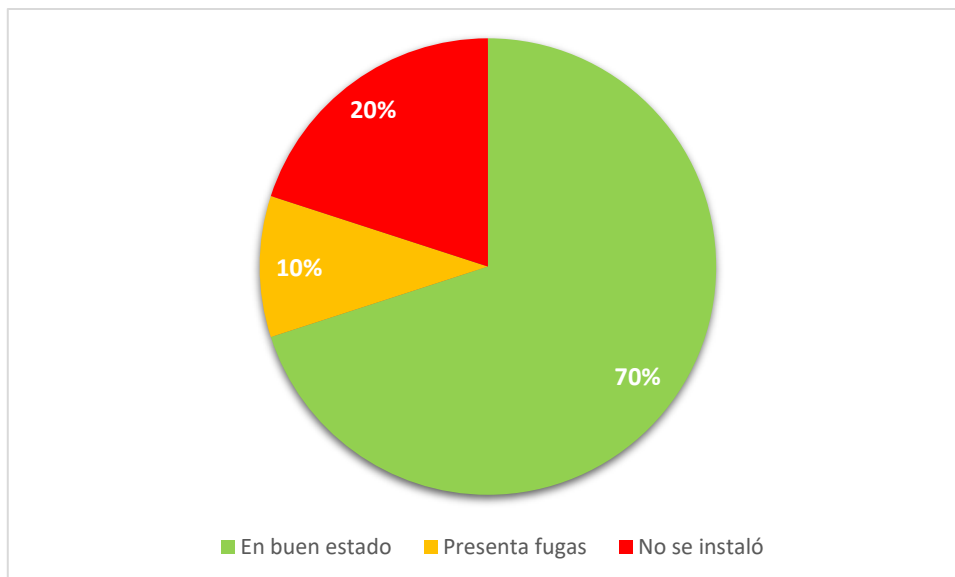


Figura 18. Ítem 4.1 “Uso de uniones universales para las conexiones”

Según la tabla N° 21 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 70% tiene uniones universales en buen estado, el 10% presenta fugas y el 20% no las tiene instaladas.

La importancia de las uniones se debe a la facilidad que da al sistema el cambio de accesorios y su reparación.

Tabla 22
Indicador. Uso de válvulas de control

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	Presenta fugas	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			10	0	0
SUB TOTAL (%)			100.00%	0.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			5	0	0
PUNTAJE TOTAL				5	



Figura 19. Ítem 4.2 “Uso de válvulas de control”

Según la tabla N° 22 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% si presenta válvulas de control. La función de las válvulas es cortar el paso del agua para realizar operaciones de mantenimiento y reparar accesorios.

Tabla 23
Indicador. Empleo de filtro de agua antes del ingreso

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	Mal estado	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			3	0	7
SUB TOTAL (%)			30.00%	0.00%	70.00%
PUNTAJE PARCIAL			1.5	0	0
PUNTAJE TOTAL			1.5		

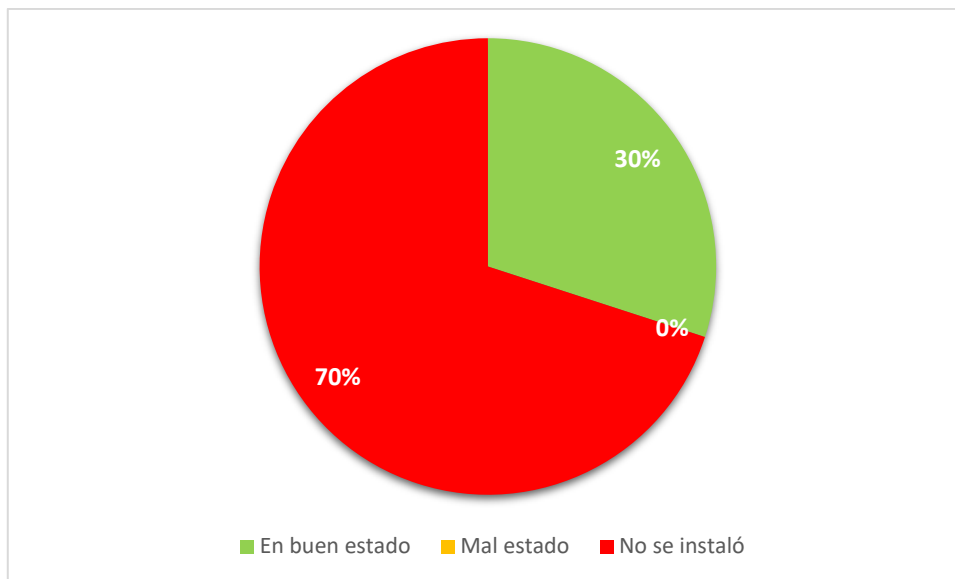


Figura 20. Ítem 4.3 “Empleo de filtro de agua antes del ingreso”

Según la tabla N° 23 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 30% tiene filtro de agua instalado en buen estado y el 70% no lo tiene instalado. La importancia del filtro es purificar el agua antes de su ingreso al tanque de almacenamiento.

Tabla 24
Indicador. Empleo de válvulas check

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	Presenta fugas	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			7	0	3
SUB TOTAL (%)			70.00%	0.00%	30.00%
PUNTAJE PARCIAL			3.5	0	0
PUNTAJE TOTAL				3.5	

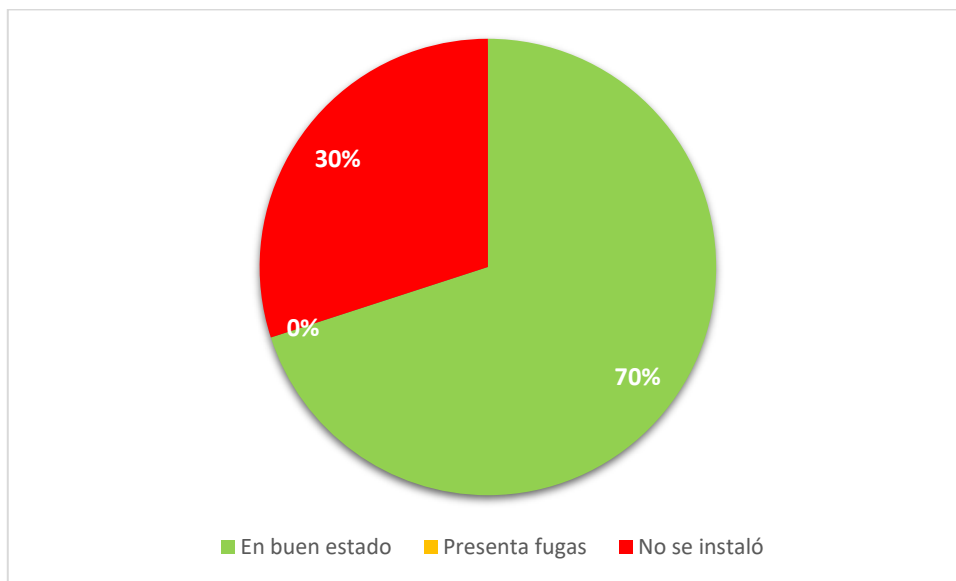


Figura 21. Ítem 4.4 “Empleo de válvulas check”

Según la tabla N° 24 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 70% presenta la instalación de válvulas check en buen estado, y en el 30% no se instaló. Las válvulas check o antirretorno sirven para prevenir el flujo del agua en alguna dirección.

Tabla 25
Indicador. *Funcionamiento del flotador*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO
----	---------	-------------	--------

			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Corta a nivel	No da nivel	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			8	1	1
SUB TOTAL (%)			80.00%	10.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			4	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				4.25	

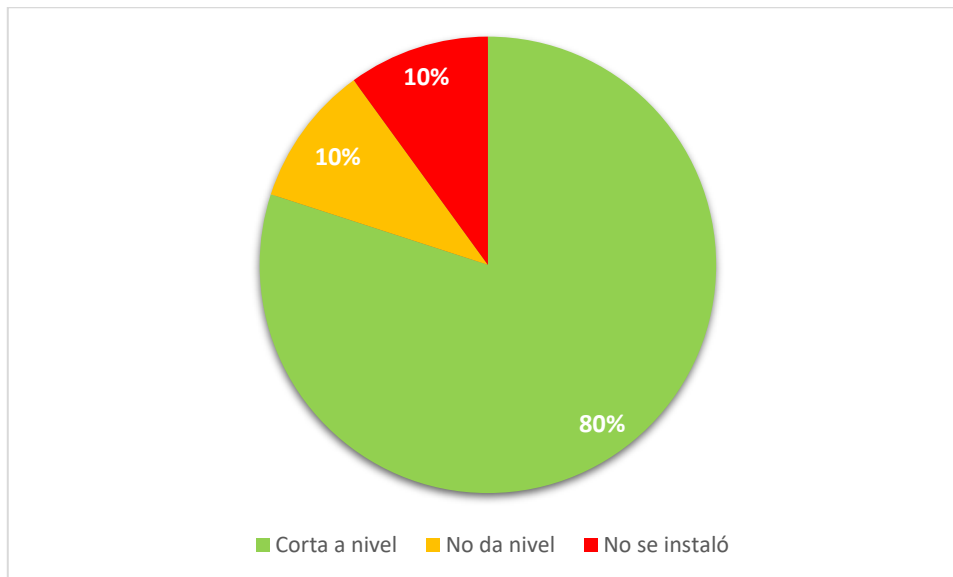


Figura 22. Ítem 4.5 “Funcionamiento del flotador”

Según la tabla N° 25 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 80% de los flotadores cierra el paso del agua correctamente, el 10% no da el nivel de agua requerido y en el 10% restante no se instaló. El flotador es importante para cortar el paso del agua al nivel de llenado del tanque y evitar pérdidas de agua innecesarias.

Tabla 26

Indicador. Funcionamiento del tubo visor del nivel de agua

N°	Mercado	Propietario	ESTADO
----	---------	-------------	--------

			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	No da el nivel	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			5	1	4
SUB TOTAL (%)			50.00%	10.00%	40.00%
PUNTAJE PARCIAL			2.5	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				2.75	



Figura 23. Ítem 4.6 “Funcionamiento del tubo visor del nivel de agua”

Según la tabla N° 26 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 50% tiene el visor de agua en buen estado, el 10% no da el nivel de agua y en el 40% restante no se encuentra instalado. El visor de agua tiene como finalidad verificar si el tanque está siendo llenado de forma correcta y el nivel en que se encuentra, así como también eliminar las burbujas de aire atrapadas para una correcta distribución por las tuberías.

Tabla 27
Indicador. *Uso de tapa hermética*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Tapa hermética	No hermética	No tiene tapa
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			10	0	0
SUB TOTAL (%)			100.00%	0.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			5	0	0
PUNTAJE TOTAL				5	

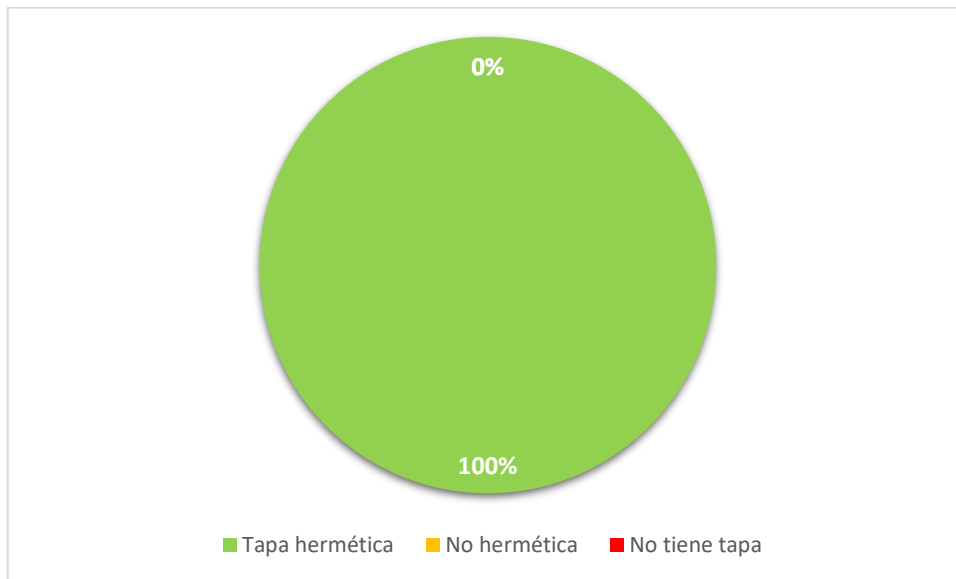


Figura 24. Ítem 4.7 "Uso de tapa hermética"

Según la tabla N° 27 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% si presenta tapa hermética. La tapa hermética protege que agentes externos ingresen al tanque y contaminen el agua.

Tabla 28
Indicador. *Instalación de tubería de rebose*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Instalac. Adecuada	Instalac. Defectuosa	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	4	6
SUB TOTAL (%)			0.00%	40.00%	60.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	1	0
PUNTAJE TOTAL			1		

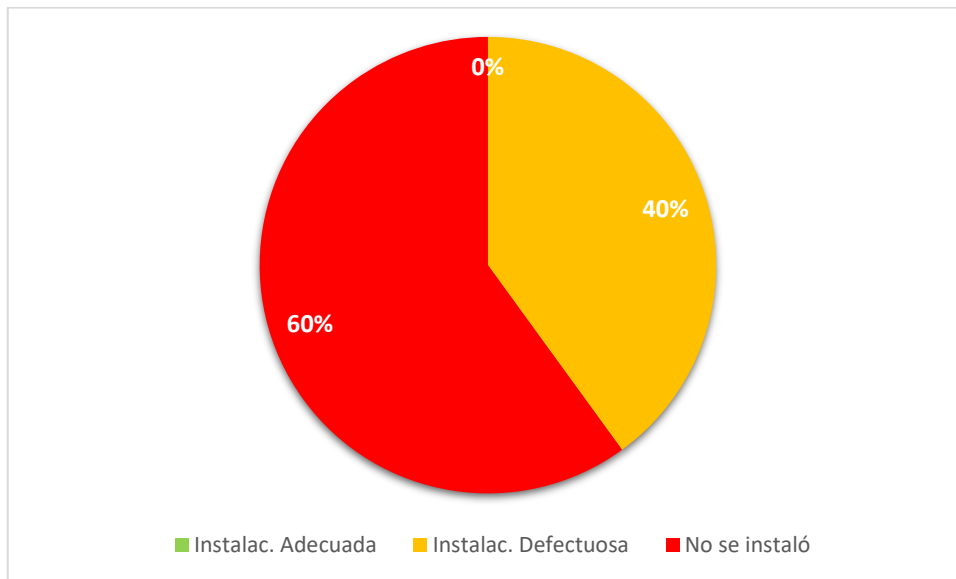


Figura 25. Ítem 4.8 “Instalación de tubería de rebose”

Según la tabla N° 28 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 40% tiene una instalación defectuosa de la tubería de rebose, y el 60% restante no la tiene instalada. La tubería de rebose permite que en caso fallase el flotador, el agua sea evacuada de forma segura.

Tabla 29

Indicador. Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			5cm	Mayor a 5cm	No presenta
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	0	10
SUB TOTAL (%)			0.00%	0.00%	100.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0	0
PUNTAJE TOTAL			0		

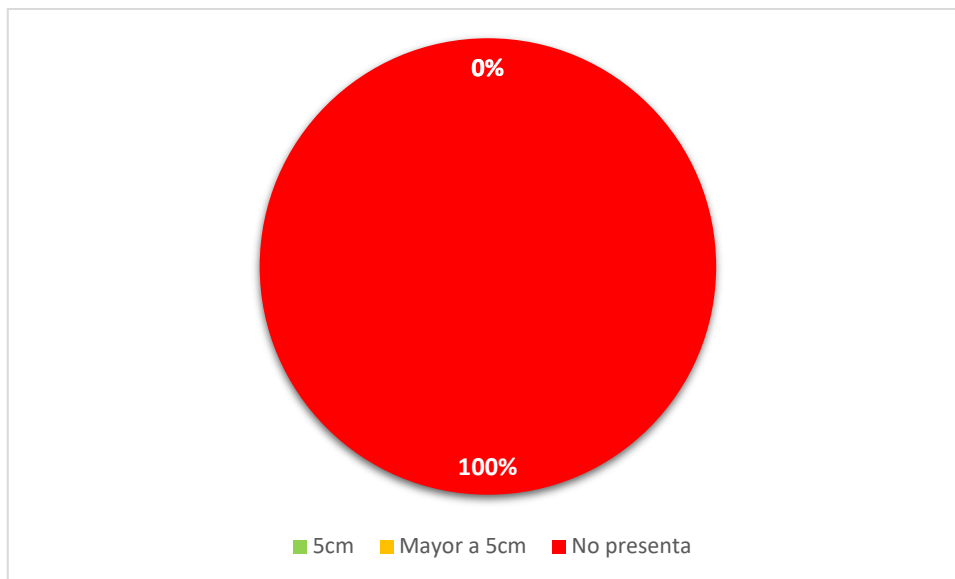


Figura 26. Ítem 4.9 “Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe”

Según la tabla N° 29 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% no presenta éste requisito. La tubería de rebose va conectada al troncal de desagüe para evacuar el agua de forma segura, y la brecha de 5cm es importante para evitar que los males olores u otros agentes externos ingresen al tanque elevado.

Tabla 30
Indicador. *Uso de tubería de ventilación*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Funciona Correc.	Existen obstrucciones	No se instaló
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	0	10
SUB TOTAL (%)			0.00%	0.00%	100.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0	0
PUNTAJE TOTAL				0	

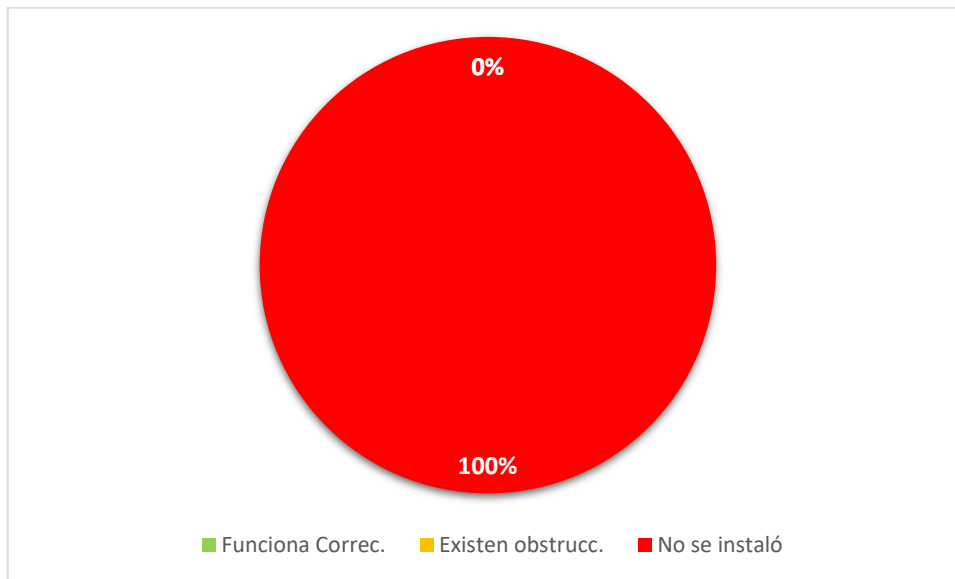


Figura 27. Ítem 4.10 “Uso de tubería de ventilación”

Según la tabla N° 30 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% refiere que no tiene instalado una tubería de ventilación. Es importante la instalación de la tubería de ventilación para evacuar los gases y fluctuaciones de presión que se pueden generar dentro del tanque elevado.

Tabla 31
Indicador. Protección superior en tubería de ventilación

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			-	Si tiene	No tiene
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	0	10
SUB TOTAL (%)			0.00%	0.00%	100.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0	0
PUNTAJE TOTAL				0	

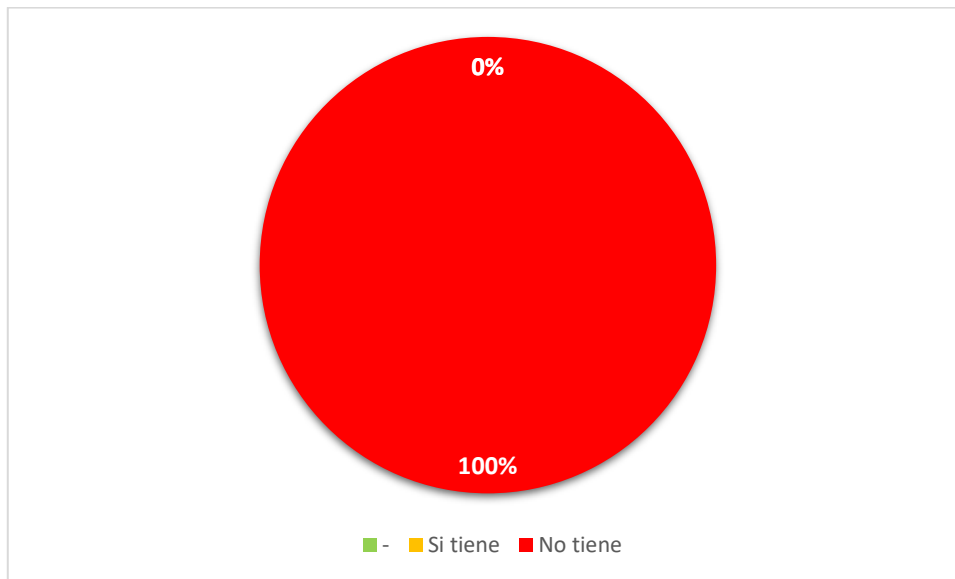


Figura 28. Ítem 4.11 “Protección superior en tubería de ventilación”

Según la tabla N° 31 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% no tiene protección superior en tubería de ventilación. Esta protección se coloca para que la lluvia, animales u otros agentes no ingresen al ramal e infecten el tanque elevado.

Tabla 32

Indicador. Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			-	Si tiene	No tiene
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	0	10
SUB TOTAL (%)			0.00%	0.00%	100.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0	0
PUNTAJE TOTAL				0	

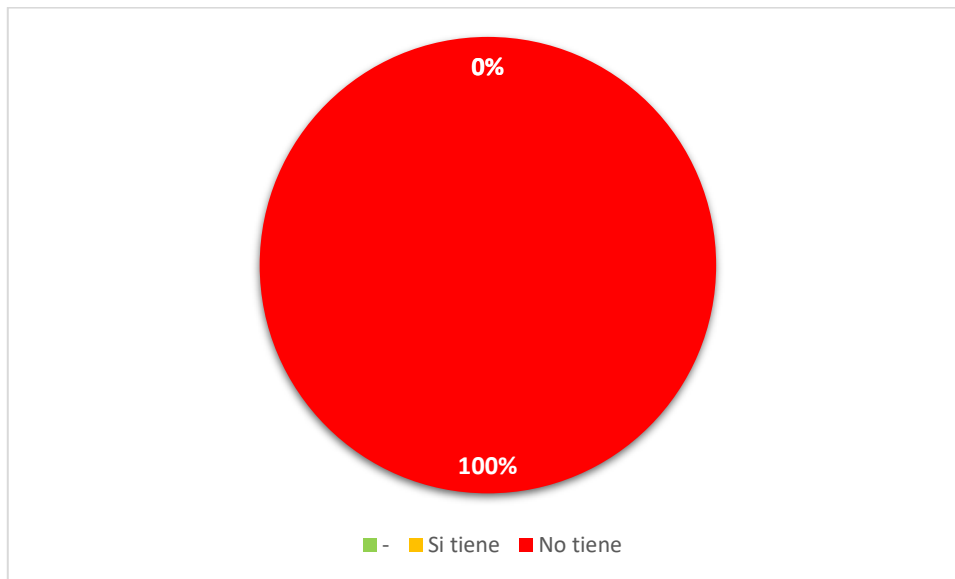


Figura 29. Ítem 4.12 “Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose”

Según la tabla N° 32 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 100% no tiene trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose. Ésta trampa protege a la tubería de rebose del tanque elevado con un sello de agua, de los malos olores que puedan provenir del troncal de desagüe.

- **MANTENIMIENTO**

Tabla 33
Indicador. Frecuencia de limpieza del sistema

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Menos de 06 meses	Más de 06 meses	Nunca
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			4	5	1
SUB TOTAL (%)			40.00%	50.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			2	1.25	0
PUNTAJE TOTAL			3.25		

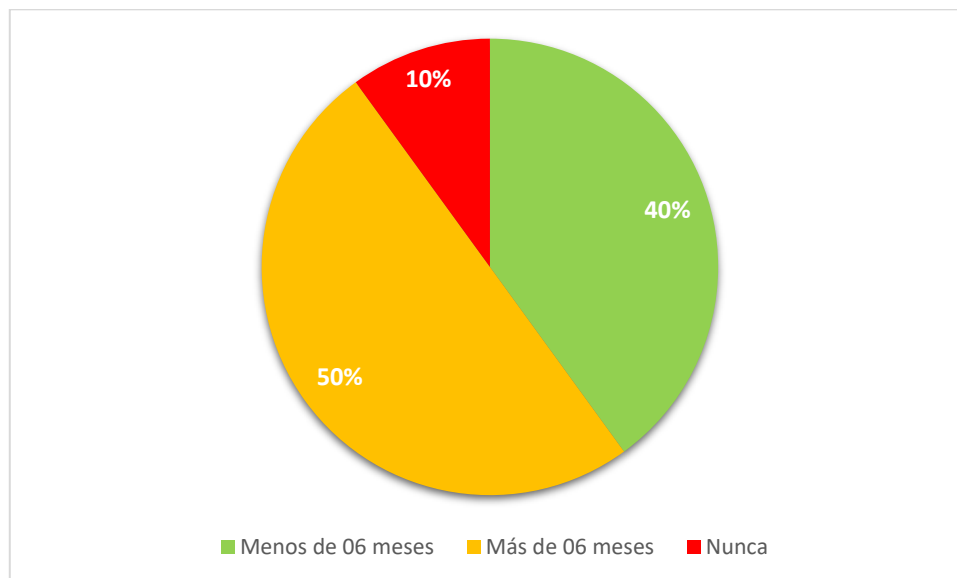


Figura 30. Ítem 5.1 “Frecuencia de limpieza del sistema”

Según la tabla N° 33 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 40% refiere haberla realizado en menos de 06 meses, el 50% en más de 06 meses y el 10% restante nunca lo realizó. La limpieza del tanque elevado se debe realizar como mínimo 02 veces al año.

Tabla 34
Indicador. Limpieza del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Esponjas, etc.	Material abrasivo	No se realiza
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			5	4	1
SUB TOTAL (%)			50.00%	40.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			2.5	1	0
PUNTAJE TOTAL			3.5		

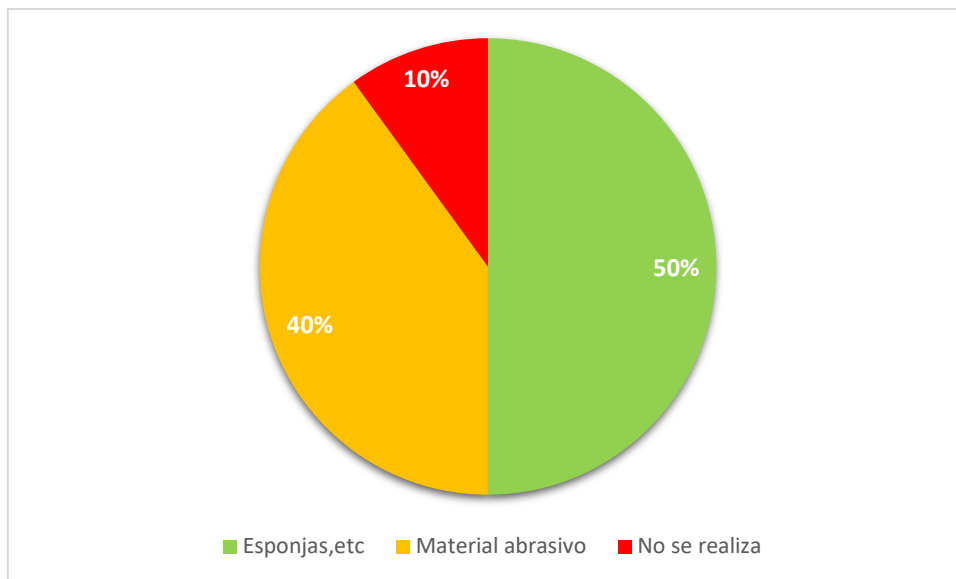


Figura 31. Ítem 5.2 “Limpieza del tanque elevado”

Según la tabla N° 34 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 50% realiza la limpieza con esponjas o materiales no abrasivos, el 40% utiliza materiales abrasivos para su limpieza y el 10% no realiza la limpieza. Es importante que los materiales utilizados para la limpieza interior del tanque no sean abrasivos para no dañar la superficie del tanque.

Tabla 35
Indicador. Estado del interior del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Superf. Limpia	Poca sediment.	Mucha sediment.
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			1	8	1
SUB TOTAL (%)			10.00%	80.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			0.5	2	0
PUNTAJE TOTAL				2.5	

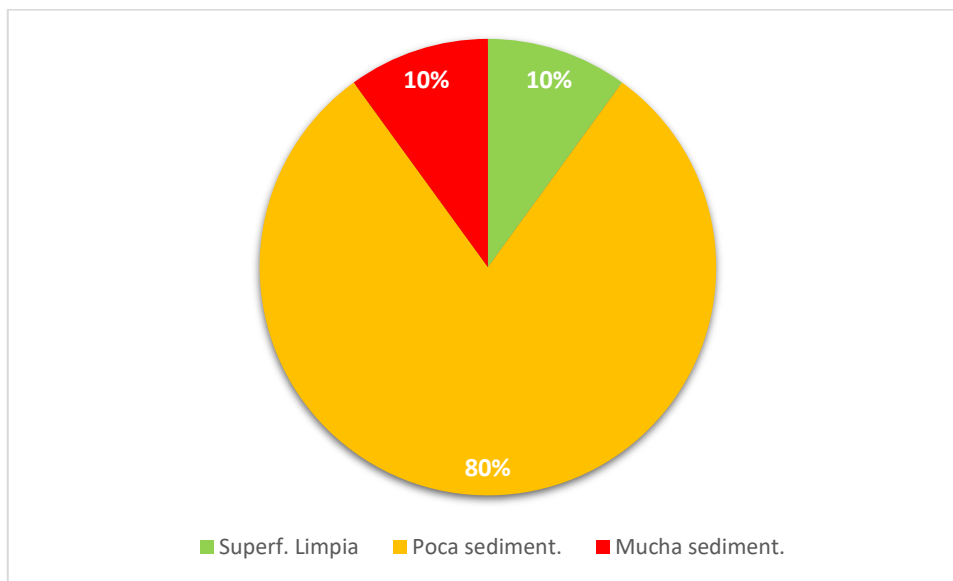


Figura 32. Ítem 5.3 “Estado del interior del tanque elevado”

Según la tabla N° 35 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 10 % presenta una superficie interior limpia, el 80% tiene poca sedimentación de sólidos, y el 10% restante tiene mucha sedimentación de sólidos. La sedimentación de sólidos como arenas, hojas, etc.; influyen directamente en la calidad del agua que debe ser inspeccionada con regularidad.

Tabla 36
Indicador. Tuberías que emplea el tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			En buen estado	Mal estado	Presenta fugas
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			7	3	0
SUB TOTAL (%)			70.00%	30.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			3.5	0.75	0
PUNTAJE TOTAL			4.25		

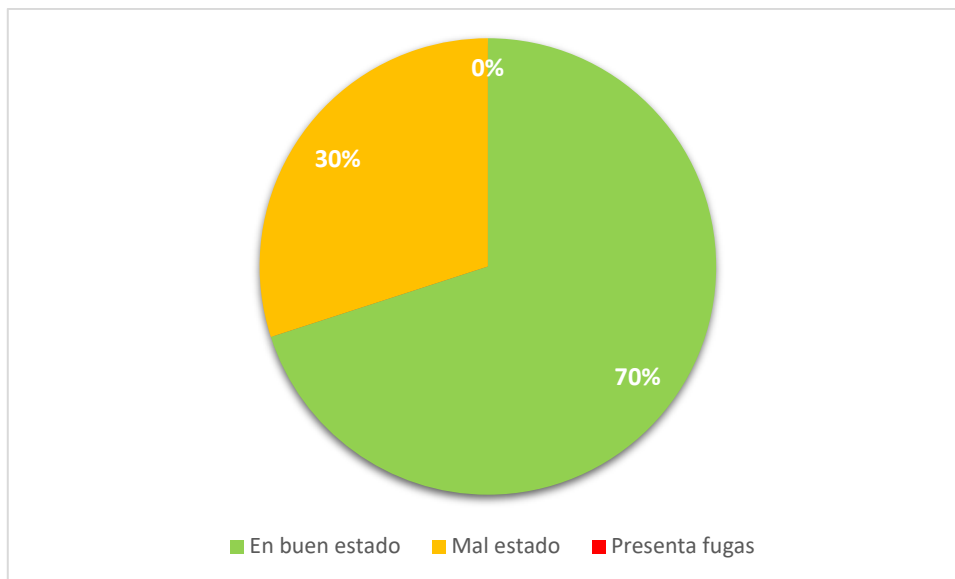


Figura 33. Ítem 5.4 “Tuberías que emplea el tanque elevado”

Según la tabla N° 36 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 70% emplea tuberías en buen estado y el 30% en mal estado. La importancia de verificar la calidad y operación de las tuberías es fundamental, para evitar fugas de agua, pérdidas de presión y que el sistema funcione correctamente con la dotación requerida.

Tabla 37
Indicador. Reposición del tanque de agua

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			-	Se realizó	Nunca
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			0	3	7
SUB TOTAL (%)			0.00%	30.00%	70.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0.75	0
PUNTAJE TOTAL				0.75	

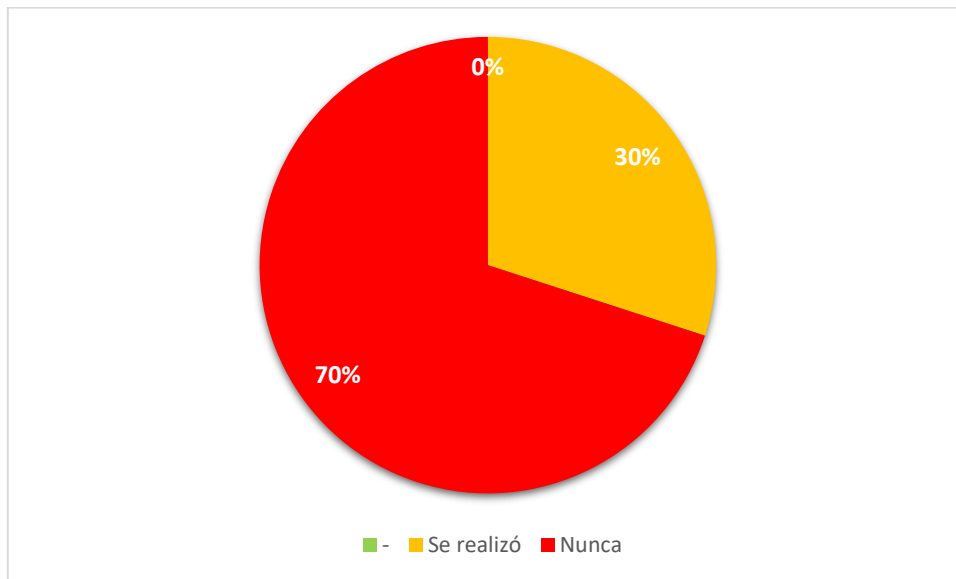


Figura 34. Ítem 5.5 “Reposición del tanque de agua”

Según la tabla N° 37 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 30% refiere que si realizó una reposición del tanque de agua, mientras el 70% falta señala que nunca lo hizo. Si bien el tiempo de vida de un tanque elevado de PVC es prolongado, se pueden evidenciar fallas que ameritan su reemplazo.

Tabla 38

Indicador. Reposición de tuberías que emplea el sistema

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Anualmente	Cuando hay fugas	Nunca
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas		X	
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			1	9	0
SUB TOTAL (%)			10.00%	90.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			0.5	2.25	0
PUNTAJE TOTAL				2.75	

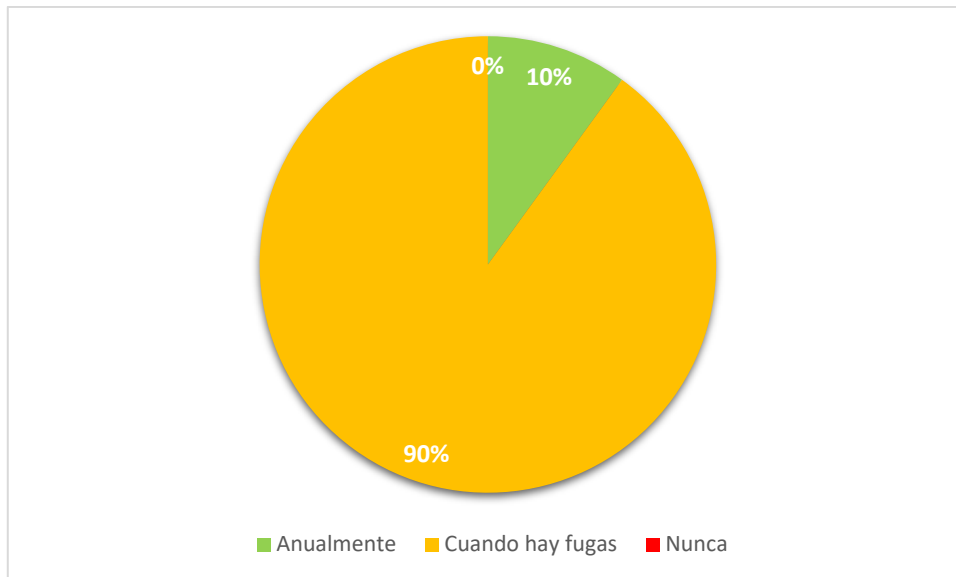


Figura 35. Ítem 5.6 “Reposición de tuberías que emplea el sistema”

Según la tabla N° 38 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 10% señala que realiza cambio de tuberías anualmente, mientras el 90% cuando existen fugas de agua. La importancia de instalar el sistema con tuberías de calidad se refleja en su durabilidad, que debe ser asegurada cambiando periódicamente las tuberías a fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema de agua.

- CALIDAD

Tabla 39

Indicador. Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Cloro	Detergente	Ninguno
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			8	0	2
SUB TOTAL (%)			80.00%	0.00%	20.00%
PUNTAJE PARCIAL			4	0	0
PUNTAJE TOTAL			4		

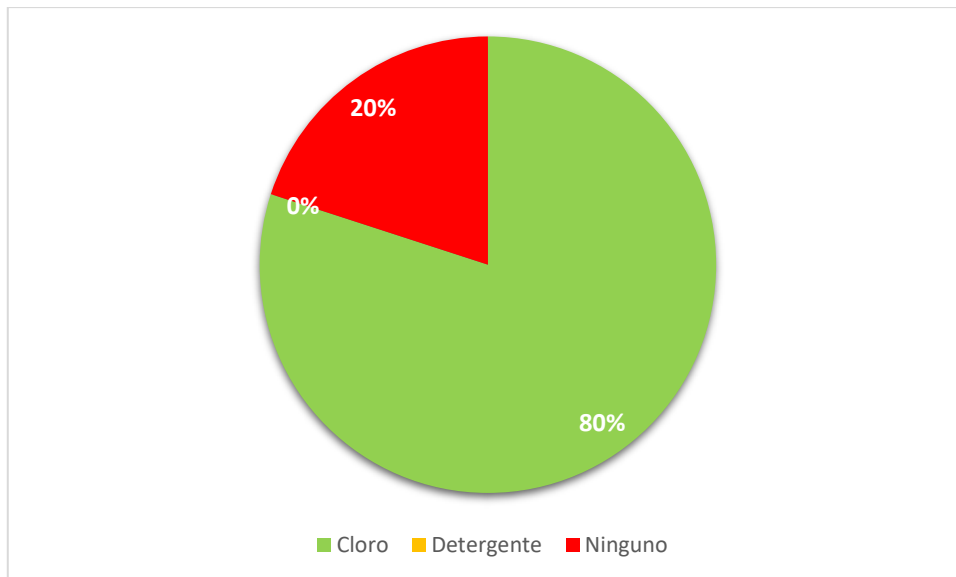


Figura 36. Ítem 6.1 “Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado”

Según la tabla N° 39 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 80% refiere que realiza la desinfección del tanque elevado con cloro, y el 20% restante no utiliza soluciones para su desinfección. La desinfección con una solución clorada, es de vital importancia para eliminar todo tipo de gérmenes u contaminantes dentro del tanque.

Tabla 40
Indicador. *Tiempo de reposo luego de aplicar la solución*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Más 25 min.	Menos 25 min.	No reposa
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		-	X
2	San Sebastián	Royer Flores López	X		
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante	X		
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			6	1	3
SUB TOTAL (%)			60.00%	10.00%	30.00%
PUNTAJE PARCIAL			3	0.25	0
PUNTAJE TOTAL			3.25		

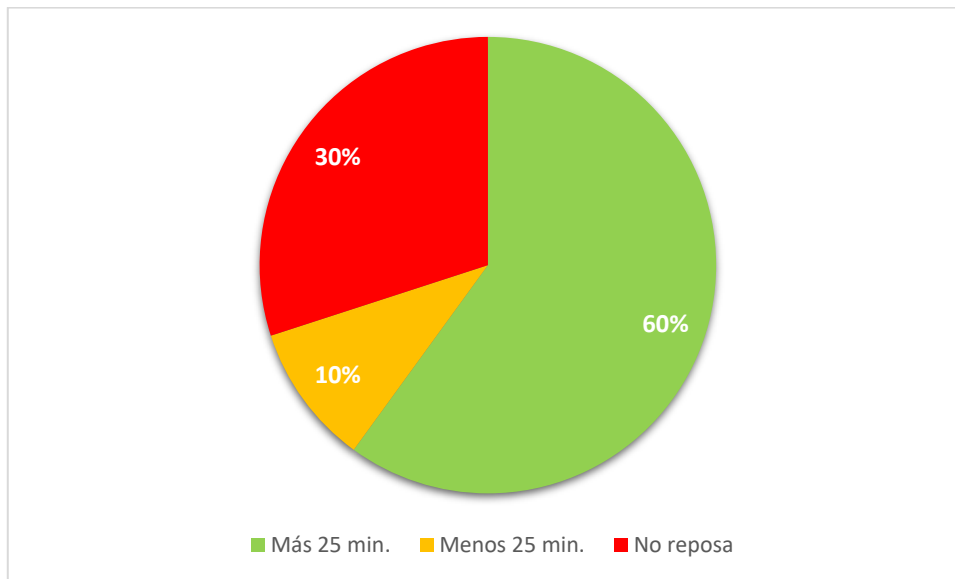


Figura 37. Ítem 6.2 “Tiempo de reposo luego de aplicar la solución”

Según la tabla N° 40 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 60% señala dejar reposar por más de 25 min. la solución desinfectada aplicada, el 10% deja reposar menos de 10% y el 30% restante no deja reposar la solución. El dejar reposar la solución desinfectante un tiempo prudencial es vital para que así se exterminen eficazmente los gérmenes u otros agentes contaminantes, como lo realiza más de la mitad de la muestra.

Tabla 41
Indicador. Continuidad del sistema durante el día

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Todo el día	Medio día	Menos 12 horas
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez	X		
2	San Sebastián	Royer Flores López		X	
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi	X		
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas	X		
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso	X		
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas	X		
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			7	3	0
SUB TOTAL (%)			70.00%	30.00%	0.00%
PUNTAJE PARCIAL			3.5	0.75	0
PUNTAJE TOTAL			4.25		

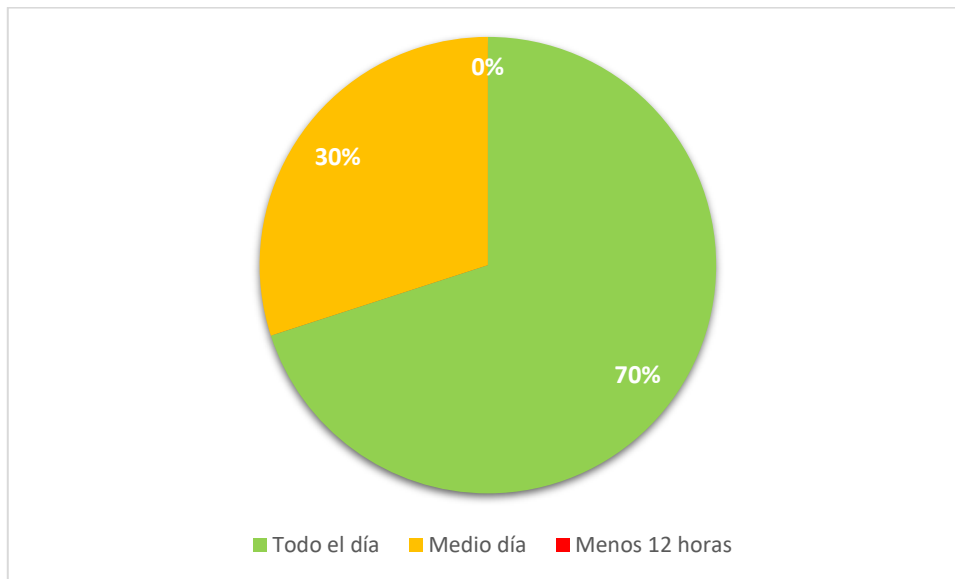


Figura 38. Ítem 6.3 “Continuidad del sistema durante el día”

Según la tabla N° 41 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 70% refiere que tiene continuidad del sistema durante todo el día, y el 30% que solo tiene continuidad medio día. La continuidad del sistema nos da indicadores que la dotación, capacidad e instalaciones del tanque elevado están funcionando correctamente.

Tabla 42

Indicador. Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			Buen conocimiento	Tiene ideas	Desconoce
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez		X	
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi		X	
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso		X	
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira	X		
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas		X	
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar	X		
SUB TOTAL			2	7	1
SUB TOTAL (%)			20.00%	70.00%	10.00%
PUNTAJE PARCIAL			1	1.75	0
PUNTAJE TOTAL				2.75	

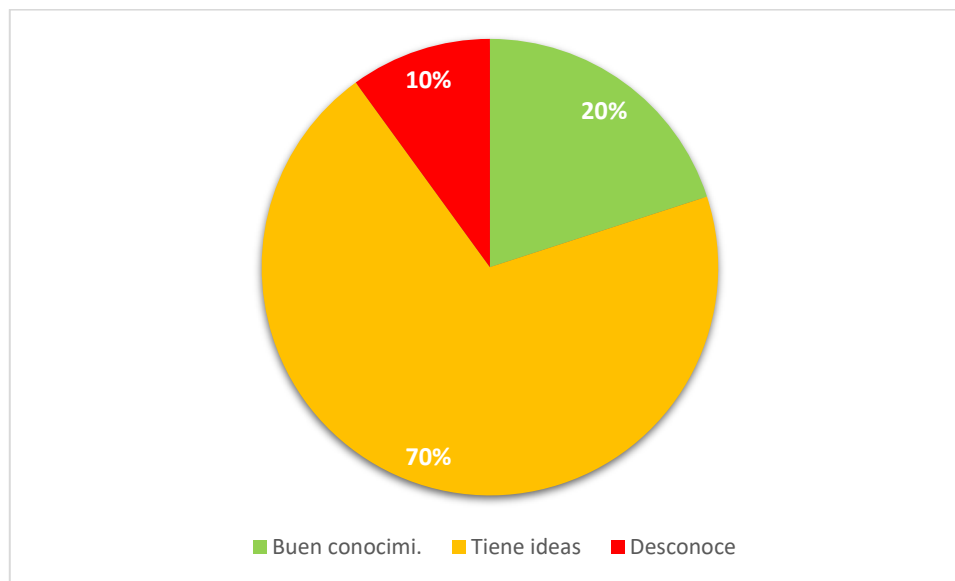


Figura 39. Ítem 6.4 “Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua”

Según la tabla N° 42 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 20% indica tener buen conocimiento en educación sanitaria, el 70% tener ideas solamente y el 10% restante desconocer el tema. La educación sanitaria es primordial para la prevención de enfermedades y más en mercados donde son más probables los focos infecciosos.

Tabla 43
Indicador. Recibe capacitaciones para el cuidado del agua

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			-	Cada año	Nunca
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas		X	
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante			X
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar			X
SUB TOTAL			0	1	9
SUB TOTAL (%)			0.00%	10.00%	90.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0.25	0
PUNTAJE TOTAL				0.25	

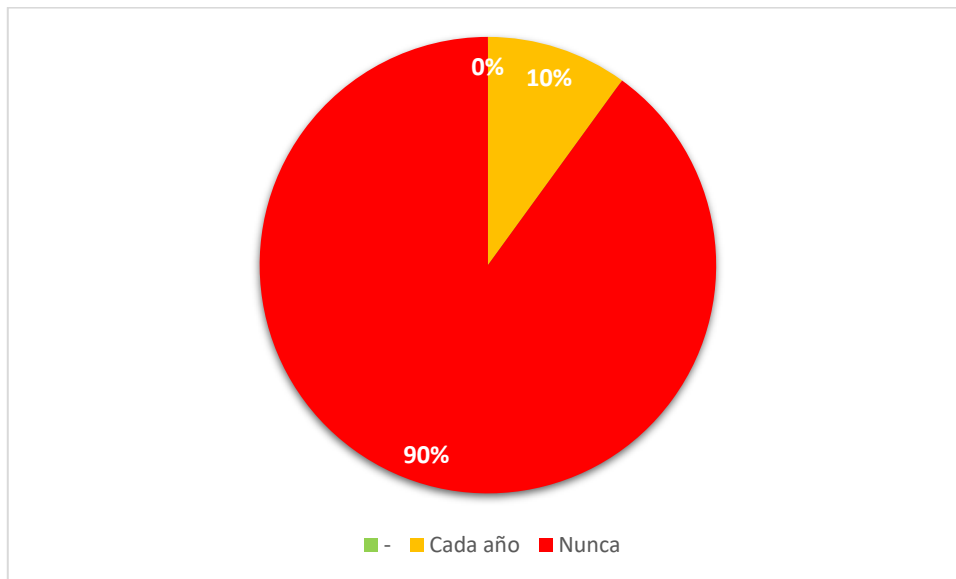


Figura 40. Ítem 6.5 “Recibe capacitaciones para el cuidado del agua”

Según la tabla N° 43 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 10% refiere que recibe capacitaciones en cuidado del agua, y el 90% restante nunca recibe este tipo de capacitaciones. Es responsabilidad municipal o privada, el fomentar la educación sanitaria, pues como figura en los resultados ésta no se da en lugares públicos como son los mercados.

Tabla 44

Indicador. *Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema*

N°	Mercado	Propietario	ESTADO		
			B=5 PUNTOS	R=2.5 PUNTOS	D=0 PUNTOS
			-	SI	NO
1	San Sebastián	Carlos Rojas Vásquez			X
2	San Sebastián	Royer Flores López			X
3	San Sebastián	Alicia Minchán Cachi			X
4	Mercado Central	Elizabeth Sánchez Rojas			X
5	Mercado Central	Delia Cerdán Grosso			X
6	Mercado Central	María Tafur Mosqueira			X
7	Mercado Central	María Tafur Mosqueira		X	
8	Mercado Central	Raquel Pérez Escalante		X	
9	Mercado Modelo	María Huamán Rojas			X
10	San Antonio	Elmer Vásquez Salazar		X	
SUB TOTAL			0	3	7
SUB TOTAL (%)			0.00%	30.00%	70.00%
PUNTAJE PARCIAL			0	0.75	0
PUNTAJE TOTAL				0.75	

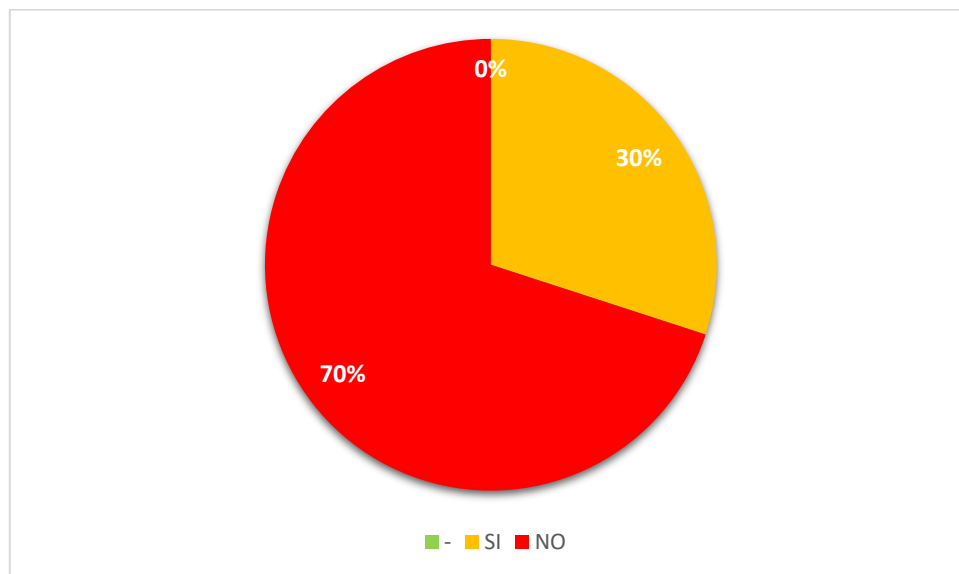


Figura 41. Ítem 6.6 “Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema”

Según la tabla N° 43 de los 10 puestos de venta inspeccionados en mercados, el 30% indica sentirse capacitado para realizar el mantenimiento del sistema, y el 70% restante no sentirse capacitado para realizarlo. El gráfico describe que en este tipo de instalaciones, no se toma en cuenta las especificaciones técnicas ni normas establecidas.

Resumen por Dimensión

Tabla 45

Dimensión 2. Instalaciones Complementarias

	INDICADORES	SUB TOTAL	% SUB TOTAL	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE TOTAL
2.1	Ubicación del medidor					
	Exterior - Pared	3	30.00%	5	1.50	3.25
	Exterior - Vereda	7	70.00%	2.5	1.75	
	TOTAL	10	100.00%			
2.2	Instalación del medidor					
	Menos de 03 años	1	10.00%	5	0.50	0.75
	Entre 03 y 08 años	1	10.00%	2.5	0.25	
	Más de 08 años	8	80.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
2.3	Funcionamiento del medidor					
	Correcto	9	90.00%	5	4.50	4.75
	Deficiente	1	10.00%	2.5	0.25	
	Fuera de servicio	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
2.4	Estado del medidor					
	Limpio	4	40.00%	5	2.00	3.50
	Sucio e ingreso de agua	6	60.00%	2.5	1.50	
	TOTAL	10	100.00%			
2.5	Tapa del medidor					
	Adecuada	2	20.00%	5	1.00	3.00
	Deficiente	8	80.00%	2.5	2.00	
	No tiene	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
2.6	Lectura de consumo					
	Legible	10	100.00%	5	5.00	5.00
	Difícil de leer	0	0.00%	2.5	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
SUB TOTAL (2. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS)						20.25

Tabla 46

Dimensión 3. Instalación del tanque elevado

	INDICADORES	SUB TOTAL	% SUB TOTAL	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE TOTAL
3.1	Volumen del tanque elevado					
	Suficiente	8	80.00%	5	4.00	4.00
	Insuficiente	2	20.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.2	Antigüedad del tanque elevado					
	Menos de 05 años	9	90.00%	5	4.50	4.75
	Entre 05 y 10 años	1	10.00%	2.5	0.25	
	Más de 10 años	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.3	Personal que realizó la instalación					
	Calificado	9	90.00%	5	4.50	4.50
	No calificado	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.4	Base que soporta el tanque elevado					
	Propia base/material adecuado	6	60.00%	5	3.00	3.25
	Propia base/ material inadecuado	1	10.00%	2.5	0.25	
	Apoyado directo en la edificación	3	30.00%	0	0.00	

	TOTAL	10	100.00%			
3.5	Protección superior del tanque elevado					
	Concreto, teja o similar	7	70.00%	5	3.50	
	Plástico, policarbonato	0	0.00%	2.5	0.00	3.50
	No tiene	3	30.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.6	Espacio para labores de O&M					
	Adecuado	6	60.00%	5	3.00	
	Inadecuado	0	0.00%	2.5	0.00	3.00
	No tiene	4	40.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.7	Acceso al tanque elevado					
	Fácil acceso	2	20.00%	5	1.00	
	Difícil acceso	8	80.00%	2.5	2.00	3.00
	No tiene acceso	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
3.8	Tubería de llegada					
	Impulsión	5	50.00%	5	2.50	
	Directa	5	50.00%	2.5	1.25	3.75
	TOTAL	10	100.00%			
3.9	Condición de la tubería de llegada					
	Se encuentra fijada correctamente	2	20.00%	5	1.00	1.00
	Sin soportes	8	80.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
SUB TOTAL (3. INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO)						30.75

Tabla 47
Dimensión 4. Accesorios

INDICADORES		SUB TOTAL	% SUB TOTAL	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE TOTAL
4.1	Uso de uniones universales para las conexiones					
	En buen estado	7	70.00%	5	3.50	
	Presenta fugas	1	10.00%	2.5	0.25	3.75
	No se instaló	2	20.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.2	Uso de válvulas de control					
	En buen estado	10	100.00%	5	5.00	
	Presenta fugas	0	0.00%	2.5	0.00	5.00
	No se instaló	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.3	Empleo de filtros de agua antes del ingreso					
	En buen estado	3	30.00%	5	1.50	
	Mal estado	0	0.00%	2.5	0.00	1.50
	No se instaló	7	70.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.4	Empleo de válvulas check					
	En buen estado	7	70.00%	5	3.50	
	Presenta fugas	0	0.00%	2.5	0.00	3.50
	No se instaló	3	30.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.5	Funcionamiento del flotador					
	Ángulo adecuando y corta a nivel	8	80.00%	5	4.00	
	No da el nivel del agua	1	10.00%	2.5	0.25	4.25
	No se instaló	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			

4.6	Funcionamiento del tubo visor del nivel del agua					
	En buen estado	5	50.00%	5	2.50	
	No marca el nivel de agua	1	10.00%	2.5	0.25	2.75
	No se instaló	4	40.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.7	Uso de tapa hermética					
	Tapa hermética y en buen estado	10	100.00%	5	5.00	
	Tapa no es hermética	0	0.00%	2.5	0.00	5.00
	No tiene tapa	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.8	Instalación tubería de rebose					
	Instalación adecuada	0	0.00%	5	0.00	
	Instalación defectuosa	4	40.00%	2.5	1.00	1.00
	No se instaló	6	60.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.9	Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe					
	5cm	0	0.00%	5	0.00	
	Mayor a 5cm	0	0.00%	2.5	0.00	0.00
	No presenta	10	100.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.10	Uso de tubería de ventilación					
	Funciona correctamente	0	0.00%	5	0.00	
	Existen obstrucciones	0	0.00%	2.5	0.00	0.00
	No se instaló	10	100.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.11	Protección superior en tubería de ventilación					
	Si tiene	0	0.00%	2.5	0.00	0.00
	No tiene	10	100.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
4.12	Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose					
	Si tiene	0	0.00%	2.5	0.00	0.00
	No tiene	10	100.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
SUB TOTAL (4. ACCESORIOS)					26.75	

Tabla 48
Dimensión 5. Mantenimiento

	INDICADORES	SUB TOTAL	% SUB TOTAL	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE TOTAL
5.1	Frecuencia de limpieza del sistema					
	Menos de 06 meses	4	40.00%	5	2.00	
	Más de 06 meses	5	50.00%	2.5	1.25	3.25
	Nunca	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
5.2	Limpieza de tanque elevado					
	Espojas, material no abrasivo	5	50.00%	5	2.50	
	Materiales abrasivos	4	40.00%	2.5	1.00	3.50
	No se realiza	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
5.3	Estado del interior del tanque					
	Superficie interior limpia	1	10.00%	5	0.50	2.50

	Poca sedimentación	8	80.00%	2.5	2.00	
	Mucha sedimentación	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
5.4	Tuberías que emplea el sistema					
	En buen estado	7	70.00%	5	3.50	
	En mal estado o reparadas	3	30.00%	2.5	0.75	4.25
	Presentan fugas de agua	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
5.5	5.5 Reposición del tanque de agua					
	Se realizó	3	30.00%	2.5	0.75	
	Nunca	7	70.00%	0	0.00	0.75
	TOTAL	10	100.00%			
5.6	Reposición de tuberías que emplea el sistema					
	Anualmente	1	10.00%	5	0.50	
	Cuando existen fugas de agua	9	90.00%	2.5	2.25	2.75
	Nunca se realizó	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
SUB TOTAL (5. MANTENIMIENTO)					17.00	

Tabla 49
Dimensión 6. Calidad

	INDICADORES	SUB TOTAL	% SUB TOTAL	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE TOTAL
6.1	Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado					
	Cloro	8	80.00%	5	4.00	
	Detergente	0	0.00%	2.5	0.00	4.00
	Ninguno	2	20.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
6.2	Tiempo de reposo luego de aplicar la solución					
	Más de 25 minutos	6	60.00%	5	3.00	
	Menos de 25 minutos	1	10.00%	2.5	0.25	3.25
	No reposa la solución	3	30.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
6.3	Continuidad del sistema durante el día					
	Todo el día	7	70.00%	5	3.50	
	Medio día (12 horas)	3	30.00%	2.5	0.75	4.25
	Menos de 12 horas	0	0.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
6.4	Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua					
	Conoce bien acerca del tema	2	20.00%	5	1.00	
	Tiene ideas pero no claras	7	70.00%	2.5	1.75	2.75
	Desconoce totalmente	1	10.00%	0	0.00	
	TOTAL	10	100.00%			
6.5	Recibe capacitaciones para el cuidado del agua					
	Cada año	1	10.00%	2.5	0.25	
	Nunca	9	90.00%	0	0.00	0.25
	TOTAL	10	100.00%			
6.6	Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del sistema					

Si	3	30.00%	2.5	0.75	0.75
No	7	70.00%	0	0.00	
TOTAL	10	100.00%			
SUB TOTAL (6. CALIDAD)					15.25

La eficiencia en la muestra se obtuvo, primero, determinando el puntaje obtenido en cada dimensión, como muestran las tablas N° 45, N° 46, N° 47, N° 48 y N° 49, luego se asignó el porcentaje a cada dimensión y se determinó la eficiencia.

Tabla 50

Eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca -2019

DIMENSIÓN	PONDERACIÓN(%) (A)	PUNTAJE MÁXIMO (B)	PUNTAJE ÓPTIMO C = (A x B)	PUNTAJE OBTENIDO D	PUNTAJE REAL E = (A x D)	EFICIENCIA (%) (E/C) x 100
2. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	10.00%	30.00	3.00	20.25	2.03	67.50%
3. INTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO	20.00%	45.00	9.00	30.75	6.15	68.33%
4. ACCESORIOS	20.00%	55.00	11.00	26.75	5.35	48.64%
5. MANTENIMIENTO	25.00%	27.50	6.88	17.00	4.25	61.82%
6. CALIDAD	25.00%	25.00	6.25	15.25	3.81	61.00%
TOTALES	100.00%		36.125		21.588	

EFICIENCIA TOTAL DE LA MUESTRA = (E/C) Totales x 100 = **59.76%**

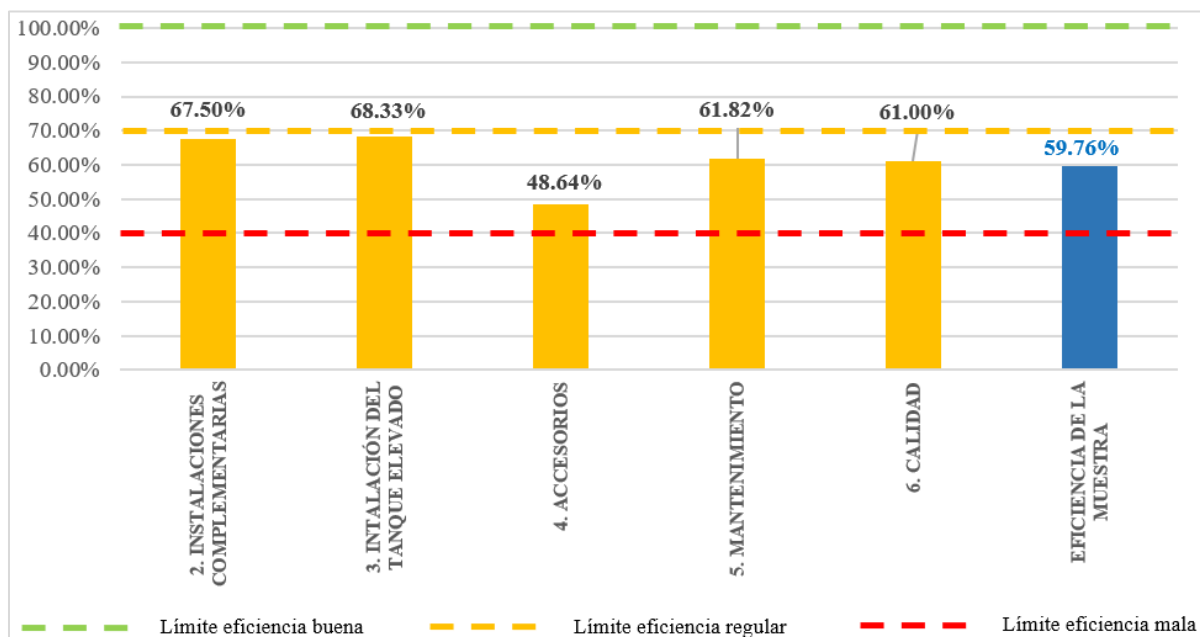


Figura 42. Eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca -2019 por dimensión

De los resultados obtenidos en la tabla N° 50, la Eficiencia en la Operación y Mantenimiento de tanques elevados en mercados de la ciudad de Cajamarca -2019 es de 59.76%, lo cual muestra una eficiencia regular. La dimensión de Instalaciones Complementarias muestra una eficiencia de 67.50% lo que representa una eficiencia regular. La dimensión de Instalación del tanque elevado arroja una eficiencia de 68.33%, que nos da una eficiencia regular. La eficiencia en la dimensión de accesorios es de 48.64% que representa una eficiencia regular. La dimensión de Mantenimiento muestra una eficiencia de 61.82% que muestra una eficiencia regular. La eficiencia en la dimensión de Calidad es de 61.00% que representa una eficiencia regular.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

De los resultados obtenidos en la presente investigación y cuyos valores principales se resumen en la tabla N° 50, podemos analizar diversas interacciones entre las dimensiones estudiadas, para así responder con claridad a la hipótesis de la investigación. A continuación, abarcaremos dicho tema.

4.1.1. Interacción de dimensiones

- La dimensión de instalaciones complementarias tiene una eficiencia de 67.50%, que mejoraría si la relacionamos con la dimensión mantenimiento, pues ésta última debe prever el correcto suministro de agua potable hacia el tanque elevado lo que conlleva a verificar desde la acometida el correcto funcionamiento y mantenimiento del medidor de agua, de la tapa de protección del medidor, de la lectura de consumo y el adecuado suministro del servicio. Si se mejora la eficiencia en el mantenimiento, mejoraría el porcentaje en la dimensión de obras complementarias.
- La dimensión de instalación de tanque elevado tiene directa relación con la dimensión de accesorios. La primera tiene una eficiencia de 68.33%, mientras que la segunda de 48.64%. Ahora analizado la relación de éstas, si el personal contratado para la instalación del tanque elevado es calificado, conoce bien sobre el tema, respeta la normatividad mínima exigida, y cumple con todos los estándares de calidad que el fabricante y el reglamento sugiere, en el momento de la instalación del tanque, se cumplirá con la instalación de todos los accesorios que requiere una correcta instalación del tanque, respetando la calidad de materiales, el correcto ensamble entre estos, distancias mínimas, diámetros mínimos y espacios de operación requeridos.

Es por eso que a medida que la eficiencia en la dimensión de instalación de tanque elevado aumente, la dimensión de accesorios también tendrá una mejor eficiencia.

- La dimensión de mantenimiento de tanque elevado, guarda directa relación con las dimensiones de calidad y accesorios. La primera dimensión tiene una eficiencia de 61.82%, y las siguientes 48.64% y 61% respectivamente. Si el mantenimiento se realizara en los plazos mínimos recomendados, que son 02 veces al año, se verificaría el estado del tanque y de los accesorios, para asegurar el correcto funcionamiento y calidad de agua que suministra al puesto de venta. La calidad de agua en el tanque se prevé usando soluciones para su desinfección y del conocimiento del personal que realiza el mantenimiento y desinfección del sistema; así también, el personal encargado del mantenimiento debe ser ducho en la colocación de accesorios y capaz de verificar el adecuado funcionamiento de cada uno de estos. De lo anterior se deduce que mientras la eficiencia en el mantenimiento del tanque elevado sea mejor, las otras dos dimensiones mencionadas tendrán una mejor eficiencia.

4.1.2. Interacción con antecedentes

Luego de analizar la relación entre las dimensiones, podemos contrastar los resultados obtenidos con los antecedentes presentados en esta investigación. García et al. (2014), refieren que, para el uso de consumo de agua, un 26% utilizaba agua con algún desinfectante para el lavado de productos para consumo, el resto usaba agua directa del grifo. Según los resultados obtenidos, el 61% en la dimensión de calidad de agua demuestra que existe una brecha del 39% en desinfección del sistema y sumándole a esto la brecha que existe en el mantenimiento del sistema que es de 38.18%, no asegura la calidad del agua suministrada.

En el estudio de Ramos et al. (2014), se evidencia con mayor claridad a qué enfermedades se está expuesto al no recibir una adecuada calidad sanitaria; en donde el 90% utilizaba agua de grifo y 10% agua reutilizada en la preparación de los alimentos. En comparación con los resultados de ésta investigación, se demuestra una brecha tanto en calidad, basada en la pobre educación sanitaria existente en los mercados de la ciudad de Cajamarca; como en mantenimiento, debido a que los indicadores estudiados muestran un deficiente estado en la limpieza, accesorios y desinfección del sistema, que comparado con los datos obtenidos en la investigación de Ramos et al. (2014), se puede concluir que el porcentaje de contraer enfermedades como la descritas en su estudio es alta.

En cuanto al ámbito nacional, Ynofuente y Guerrero (2018), tras analizar mediante pruebas bacteriológicas los alimentos consumidos en el mercado de Ceres, Vitarte; obtuvieron como resultado la presencia de bacterias (*Salmonella* spp, *E. coli.*), las cuales son provocadas, en parte, por agua contaminada. En comparación a nuestro estudio, los indicadores respecto a la instalación de tanque elevado, accesorios y calidad, con una brecha de 31.67%, 51.36% y 39% respectivamente; influyen directamente en la contaminación del agua, pues los indicadores analizados demuestran desconocimiento en las especificaciones técnicas mínimas requeridas para asegurar un almacenamiento seguro, así como una desinfección del sistema defectuosa, lo que conlleva a que el agua almacenada pueda ser contaminada fácilmente por agentes externos.

Flores y Morey (2016), registran que más del 50% de los puestos de venta no utilizan agua dentro de los límites máximos permitidos para la preparación de jugos, esto incluye el lavado de las frutas, utilización de utensilios y la misma agua utilizada en los jugos. La relación de estos resultados en cuanto a ésta investigación, abarca las dimensiones de

calidad en torno al mantenimiento del sistema de agua, a la calidad de agua, al estado de los accesorios e infraestructura de almacenamiento que actúan directamente en la contaminación del agua almacenada. Se pudo observar, en ésta investigación, que en los puestos de venta de jugos, que en su mayoría son los del Mercado Central, presentan un pobre mantenimiento del sistema de almacenamiento evidenciado sedimentación de sólidos y presencia de insectos en su interior; una instalación deficiente y accesorios mal empleados. Todo esto genera una rápida contaminación del agua y como el indicador de limpieza de tanque señala, ésta no se realiza o se realiza pasado los 06 meses en 06 de los 10 puestos de venta analizados.

En el ámbito local, Córdova (2017), tras analizar la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en viviendas de la ciudad de Cajamarca, en sus resultados obtenidos refiere que de las dimensiones analizadas, solo instalaciones previas tiene una eficiencia buena con 76.67%, mientras que las demás se encuentra en una eficiencia regular, y la dimensión de calidad cerca de tener una eficiencia mala. Estos resultados en comparación con los de ésta investigación, guardan cierto grado de similitud, dado que las dimensiones de instalación de tanque elevado, accesorios, mantenimiento y calidad también se encuentran en una eficiencia regular. Así, de esto se puede inferir que los responsables de realizar la instalación de tanques elevados, tanto en viviendas como en Mercados de la ciudad de Cajamarca, no tienen la capacitación e instrucción suficiente, lo que lleva a tener tanques con instalaciones defectuosas, accesorios mal colocados, un mantenimiento deficiente y con respecto a la desinfección del sistema, no realizarlo correctamente, al no utilizar los productos apropiados y no respetar los requisitos mínimos para cumplir eficazmente el propósito.

4.1.3. Limitaciones e implicancias

En la presente investigación se tuvo como limitaciones, primero, la viabilidad de las fuentes, ya que, las investigaciones referentes al almacenamiento de agua en lugares públicos como son los mercados son escasa, dando principal importancia al análisis bacteriológico del producto elaborado en sí. Otra limitación fue que, en la dimensión de calidad, no se realizó un análisis bacteriológico al agua contenida en cada tanque elevado analizado, debido a los recursos económicos limitados y ya que, se dio prioridad al tratamiento de desinfección que se lleva a cabo en el mantenimiento de los tanques. Por último, se tuvo como limitación a la población estudiada, debido a que no todos los propietarios con tanque elevado en los puestos de venta accedieron a que se les realice la encuesta ni se inspeccione el sistema de almacenamiento de agua, justificándose en el temor a multas municipales.

Las implicaciones del presente trabajo de investigación pueden separarse desde el punto de vista académico y el práctico. Desde lo académico, este estudio permite abordar un tema no tratado en bibliografía existente, como es el correcto almacenamiento de agua en locales públicos como mercados, y su implicancia en la salud pública; enriqueciendo y fomentando la importancia de la educación sanitaria en el uso de agua segura para la manipulación y elaboración de alimentos como es el caso de los mercados. Desde el punto de vista práctico, sirve como referencia al público en general y a propietarios de puestos de venta de locales de diversa índole, en la toma de decisiones para agenciarse de personal calificado para la correcta instalación de un sistema de agua indirecto, respetando la normativa vigente y especificaciones técnicas requeridas, a fin de brindar un servicio de calidad.

4.2. Conclusiones

- Se logró determinar que la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados de la Ciudad de Cajamarca -2019, presenta una eficiencia regular con un porcentaje de 59.76%. Según este resultado se constató que la hipótesis planteada no se ha cumplido, pues no supera o iguala el 60% de eficiencia planteada.
- Se obtuvo los datos solicitados de la muestra en estudio mediante el uso de instrumentos de recolección de datos, que fueron previamente validados por profesionales en el área de estudio, pertenecientes a la Universidad Privada del Norte.
- Se realizó la inspección a 10 tanques elevados en los puestos de venta de los mercados San Sebastián, Mercado Central, Mercado Modelo y San Antonio, así se pudo obtener información del estado de éstos.
- Se analizó y procesó con herramientas computacionales los datos obtenidos, así se obtuvo las eficiencias por dimensión analizadas, teniendo, para la dimensión de instalaciones complementarias un 67.50% de eficiencia, para la dimensión de instalación de tanque elevado un 68.33% de eficiencia, para la dimensión de accesorios un 48.64% de eficiencia, para la dimensión de mantenimiento un 61.82% de eficiencia y para la dimensión de calidad un 61.00% de eficiencia.

REFERENCIAS

- Acosta Reyes, K. M., & Zepeda Quinteros, R. C. (2012). Evaluación microbiológica de las condiciones higiénico sanitarias de los servicios de alimentación en el Instituto Salvadoreño para el Desarrollo Integral de la Niñez y Adolescencia (ISNA) (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).
- Avina & Care (2012). Operación y mantenimiento de sistemas de agua potable. Ecuador.
- Barco Blanco, C. M. (2001). Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) sobre la evaluación higiénico sanitaria de cuatro centros de abasto de Lima Metropolitana.
- Chávez, P. (2010). Condiciones higiénico sanitarias de los comedores públicos del mercado municipal Bellavista de la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar. Propuesta de un programa educativo [Tesis de licenciatura] Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cidad E. (2015). Mantenimiento y limpieza de tanques elevados. Recuperado de <http://aguaecosocial.com/mantenimiento-y-limpieza-de-tanques-elevados/>
- Córdova Idrugo, J. D. (2017). Eficiencia en la Operación y Mantenimiento de Tanques Elevados en el barrio San Pedro, Cajamarca – 2017. Cajamarca.
- Flores Flores, M. A., & Morey Lancha, S. I. (2016). Relación entre la condición higiénica sanitaria y la calidad microbiológica en jugos de frutas surtidos de dos mercados de la ciudad de Iquitos, 2015.
- García-Céspedes, L. M., García-Reyes, X. M., Gonzalez-Albavi, L. K., & Canese-Krivoshein, J. H. (2014). Buenas prácticas de manufactura en comedores del mercado central de abasto de Asunción, Paraguay. *Mem. Inst. Invest. Cienc. Salud (Impr.)*, 42-47.

Instituto Nacional de Normalización (2009). Tuberías, componentes y accesorios para agua potable y alcantarillado – Manipulación, transporte y almacenamiento. Recuperado de http://www.siss.gob.cl/577/articles5853_Nch3197.pdf

IS.010 (2006). Instalaciones sanitarias.

ISO 9001 (2005).

Ministerio de la Producción (2017). Condiciones Sanitarias. Perú.

Ministerio de Salud (1998). Informe Técnico. Lima: Ricardo Caballero.

OMS (s.f). Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/

OMS (2004). Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/WSHFact-Spanish.pdf?ua=1

OMS (2014). Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. Recuperado de http://www.who.int/household_water/advocacy/combating_disease_es.pdf

OMS (s.f). Agua. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

OMS (s.f). Guías para la calidad del agua potable. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_1.pdf

ONU (2017). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

Perú. Decreto Supremo N° 02-2011-SA: Aprueban Reglamento Sanitario para las actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/283862/255649_DS022-2001.pdf20190110-18386-1t5gt07.pdf

Perú. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N° 449-2001-SA-DM MINSA:

Aprobación de norma sanitaria para trabajos de desinsectación, desratización, desinfección, limpieza y desinfección de reservorios de agua, limpieza de ambientes y de tanques sépticos. Recuperado de http://www.cip.org.pe/Cvista/publicaciones/RM_449-2001.pdf

Ramos-Ruiz Diaz, P.R., García-Céspedes, L. M., García-Reyes, X. M., Gonzáles-Albavi, L.K., Sarquis, L., & Canese-Krivoshein, J. H. (2014). Buenas prácticas de manufactura y microorganismos indicadores en sándwiches de verdura expendidos en el mercado central de abasto de Asunción, Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 15(3).

Rodríguez Miranda, J. P., García-Ubaque, C. A., & García-Ubaque, J. C. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Revista de salud pública*, 18, 738-745.


Rotoplas (2013). Soluciones para almacenamiento. *En revista Manual de instalación y mantenimiento*. Recuperado de https://issuu.com/ferick87/docs/instructivo__instalacion_tinaco_rot

Sodimac (2017). Innovación es un Todo. En Revista: Especialista al Día. pp.16-17.

Ynofuente Cupe, M., & Guerrero Manrique, M. R. (2018). Condiciones sanitarias relacionadas a la presencia de bacterias patógenas en alimentos consumidos en el mercado Ceres, Vitarte.

ANEXOS

Anexo 01: Formato de obtención de información

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		
		FORMATO DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
“EFICIENCIA EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TANQUES ELEVADOS EN MERCADOS Y MERCADILLOS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2019”				
1. DATOS GENERALES				
La presente encuesta presenta indicadores para determinar la eficiencia en la operación y mantenimiento de tanques elevados en mercados y mercadillos de la ciudad de Cajamarca. La información es considerada como confidencial.				
Nombre del mercado o mercadillo :				
Fecha de la inspección :				
Dirección :				
Responsable de la inspección :				
Responsable de la O&M :				
Administración del mercado :	Junta directiva/Propietarios	()		
	Municipalidad	()		
	Persona Natural	()		
2. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS				
2.1	Ubicación del medidor		2.4	
	Exterior - Pared	5	Estado del medidor	
	Exterior - Vereda	2.5	Limpio	5
			Sucio e ingreso de agua	2.5
2.2	Instalación del medidor		2.5	
	Menos de 03 años	5	Tapa del medidor	
	Entre 03 y 08 años	2.5	Adecuada	5
	Más de 08 años	0	Deficiente	2.5
			No tiene	0
2.3	Funcionamiento del medidor		2.6	
	Correcto	5	Lectura de consumo	
	Deficiente	2.5	Legible	5
	Fuera de servicio	0	Difícil	2.5
3. INSTALACIÓN DEL TANQUE ELEVADO				
3.1	Volumen del tanque elevado		3.6	
	Suficiente	5	Espacio para labores de O&M	
	Insuficiente	0	Adecuado	5
			Inadecuado	2.5
			No tiene	0
3.2	Antigüedad del tanque elevado		3.7	
	Menos de 05 años	5	Acceso al tanque elevado	
	Entre 05 y 10 años	2.5	Fácil acceso	5
	Más de 10 años	0	Difícil acceso	2.5
			No tiene acceso	0
3.3	Personal que realizó la instalación		3.8	
	Calificado	5	Tubería de llegada	
	No calificado	0	Impulsión	5
			Directa	2.5
3.4	Base que soporta el tanque elevado		3.9	
	Propia base/material adecuado	5	Condición de la tub. De llegada	
	Propia base/material inadecuado	2.5	Se encuentra fijada correctamente	5
	Apoyado directo en la edificación	0	Sin soportes	0
3.5	Protección superior del tanque elevado			
	Concreto, teja o similar	5		
	Plástico, policarbonato	2.5		
	No tiene	0		

4. ACCESORIOS

4.1	Uso de uniones universales para las conexiones	
	En buen estado	5
	Presenta fugas	2.5
	No se instaló	0
4.2	Uso de válvulas de control	
	En buen estado	5
	Presenta fugas	2.5
	No se instaló	0
4.3	Empleo de filtros de agua antes del ingreso	
	En buen estado	5
	Mal estado	2.5
	No se instaló	0
4.4	Empleo de válvulas check	
	En buen estado	5
	Presenta fugas	2.5
	No se instaló	0
4.5	Funcionamiento del flotador	
	Ángulo adecuado y corta a nivel	5
	No da el nivel del agua	2.5
	No se instaló	0
4.6	Funcionamiento del tubo visor del nivel del agua	
	En buen estado	5
	No marca el nivel de agua	2.5
	No se instaló	0

4.7	Uso de tapa hermética	
	Tapa hermética y en buen estado	5
	Tapa no es hermética	2.5
	No tiene tapa	0
4.8	Instalación tubería de rebose	
	Instalación adecuada	5
	Instalación defectuosa	2.5
	No se instaló	0
4.9	Altura entre la salida del rebose y el troncal del desagüe	
	5cm	5
	Mayor a 5cm	2.5
	No presenta	0
4.10	Uso de tubería de ventilación	
	Funciona correctamente	5
	Existen obstrucciones	2.5
	No se instaló	0
4.11	Protección superior en tubería de ventilación	
	Si tiene	2.5
	No tiene	0
4.12	Trampa entre la troncal del desagüe y la tubería de rebose	
	Si tiene	2.5
	No tiene	0

5. MANTENIMIENTO

5.1	Frecuencia de limpieza del sistema	
	Menos de 06 meses	5
	Más de 06 meses	2.5
	Nunca	0
5.2	Limpieza de tanque elevado	
	Esponjas, material no abrasivo	5
	Materiales abrasivos	2.5
	No se realiza	0
5.3	Estado del interior del tanque	
	Superficie interior limpia	5
	Poca sedimentación	2.5
	Mucha sedimentación	0

5.4	Tuberías que emplea el sistema	
	En buen estado	5
	En mal estado o reparadas	2.5
	Presentan fugas de agua	0
5.5	Reposición del tanque de agua	
	Se realizó	2.5
	Nunca	0
5.6	Reposición de tuberías que emplea el sistema	
	Anualmente	5
	Cuando existen fugas de agua	2.5
	Nunca se realizó	0

6. CALIDAD

6.1	Uso de soluciones para la desinfección del tanque elevado	
	Cloro	5
	Detergente	2.5
	Ninguno	0
6.2	Tiempo de reposo luego de aplicar la solución	
	Más de 25 minutos	5
	Menos de 25 minutos	2.5
	No reposa la solución	0
6.3	Continuidad del sistema durante el día	
	Todo el día	5
	Medio día (12 horas)	2.5
	Menos de 12 horas	0

6.4	Conocimiento en educación sanitaria para cuidar el agua	
	Conoce bien acerca del tema	5
	Tiene ideas pero no claras	2.5
	Desconoce totalmente	0
6.5	Recibe capacitaciones para el cuidado del agua	
	Cada año	2.5
	Nunca	0
6.6	Se siente capacitado para realizar el mantenimiento del	
	Si	2.5
	No	0

ANOTACIONES

Anexo 02: Manual de Instalación Tanque Elevado Rotoplas

El periodo de vida útil del tanque elevado Rotoplas, según especificaciones en el manual, es de 45 años y su instalación debe ser de la siguiente manera:

- La base en donde se apoyará el tanque elevado debe ser plana, no pudiendo ser bases de madera, ni bases de crucetas. Se deberá contar con al menos 5cm alrededor del tanque para realizar labores de limpieza. Además de esto, se debe verificar que entre la salida del aparato más desfavorable y la salida del tanque elevado existan cuando menos dos metros de diferencia para obtener una presión adecuada del agua.

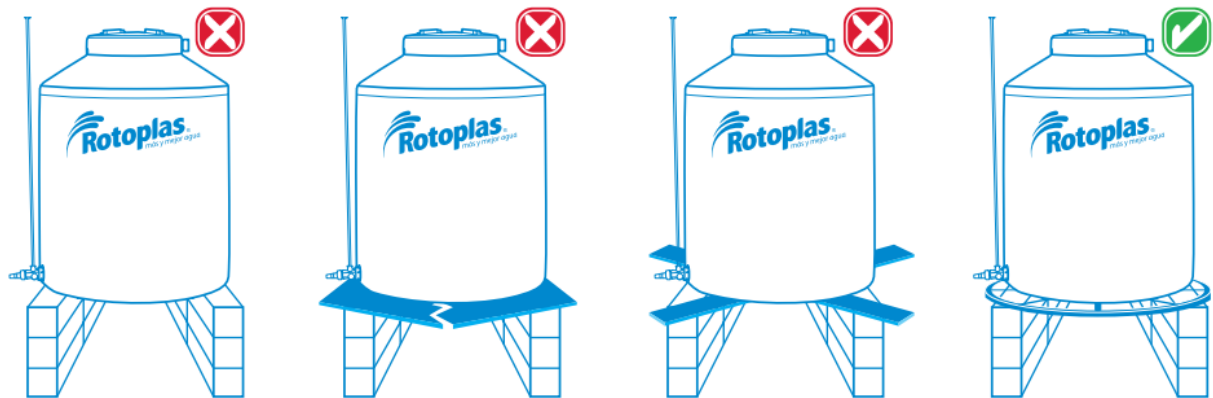


Figura 43. Correcta colocación del tanque de almacenamiento

- Para garantizar el buen funcionamiento de la instalación se debe asegurar que no existan goteos ni fugas en las conexiones. Se recomienda el uso de cinta teflón para este fin.
- Para la instalación de la válvula de llenado de 19.05mm (3/4”), se debe introducir dicha válvula por el orificio que se encuentra en el cuello del tanque y sujetarla por la parte exterior enroscando la contratuerca.
- Verificar que la salida del agua de la Válvula quede a 90° respecto a la pared del tanque.

- Posteriormente, en el extremo exterior de la válvula, se debe instalar un conector y luego el tubo de alimentación, en caso el tubo sea de diámetro inferior a $\frac{3}{4}$ " , se debe instalar una reducción. El ensamble posterior es a través de un codo de 90° que baje directo a la alimentación del agua, debiendo colocarse paralelamente a la pared del tanque.
- Para la instalación del flotador se debe acoplar a la varilla de la válvula de llenado el flotador, uniendo los cierres. El ángulo de inclinación de la varilla y el flotador debe ser de 45° , esto se consigue ajustando ambos cierres hasta lograr la posición deseada.
- Los accesorios mostrados en la Figura N° 44 son: (1) Válvula de llenado de $\frac{3}{4}$ " (2) Contratuerca (3) Orificio en cuello del tanque (4) Reducción (5) Tubería de agua (6) Conector (7) Codo de 90° (8) Tubería vertical de agua (9) Varilla de válvula (10) Cierres de regulación (11) Flotador (12) Tornillo.

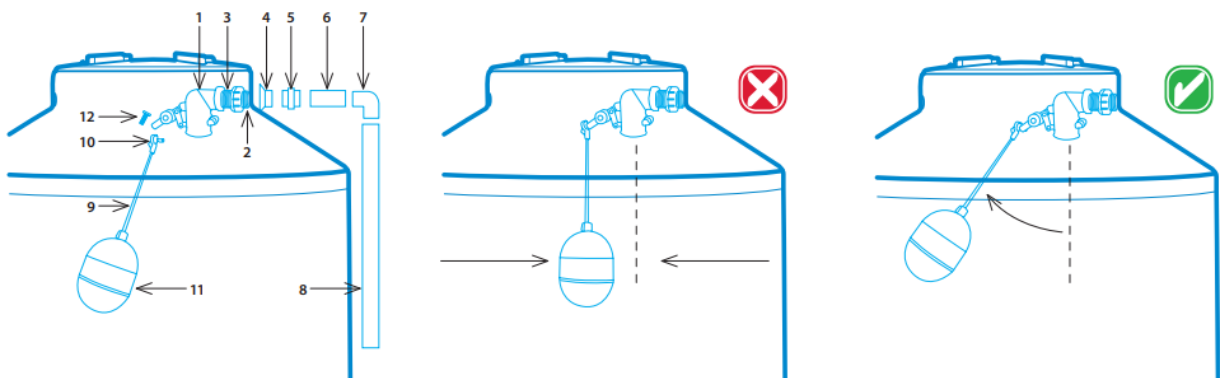


Figura 44. Diagrama para la instalación de la válvula de llenado y el flotador.

- En la parte inferior del tanque se encuentra la conexión para la salida del agua de $1\frac{1}{2}$ " de diámetro; aquí se colocará el Multiconector Reforzado, enroscándolo manualmente y ajustándolo con llave steelson. La flecha grabada en el Multiconector debe apuntar hacia arriba para el correcto funcionamiento del jarro de aire.

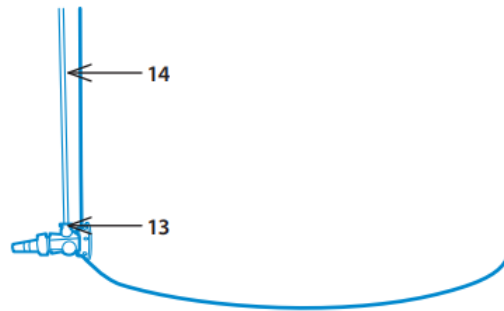


Figura 45. Instalación del multiconector

Además del procedimiento antes descrito es necesario contar con accesorios exteriores al tanque, para el correcto funcionamiento de todo el sistema de almacenamiento de agua.

Sodimac (2017) recomienda los siguientes:

- Válvula de control (1). Se instalará en la tubería de entrada para controlar la cantidad de agua que ingresa al tanque.
- Válvula check (2). Se deberá instalar en la tubería de salida del agua, para evitar el reingreso de ésta.
- Filtro de agua (3). Evitará el ingreso de partículas hacia el tanque elevado.
- Tubería de ventilación (4). Se debe instalar como mínimo a 5cm del adaptador tipo embudo para evacuar las burbujas de aguas que se puedan colar en las tuberías de distribución.
- Respirador de desagüe tipo sombrero (5). Permiten la expulsión de olores de la tubería de desagüe y evita el ingreso de organismos externos.
- Tubería de rebose (6). Instalado en el orificio superior del tanque y sirva para evacuar las aguas cuando el tanque elevado sobrepase el nivel fijado.
- Adaptador tipo embudo (7). Se debe instalar a 5cm por debajo de la tubería de rebose.
- Trampa de desagüe (8). Crea un sello de agua para evitar que los olores de la tubería de desagüe ingresen al tanque elevado.

- Unión universal (9). Su instalación se realizará en ambos extremos de cada válvula y/o accesorio para realizar su reemplazo o mantenimiento.
- Tubo visor de nivel de agua (10). Su instalación se realiza en la tubería de salida de agua, y sirve para observar el nivel agua y eliminar las burbujas de aire formadas en la salida del tanque.

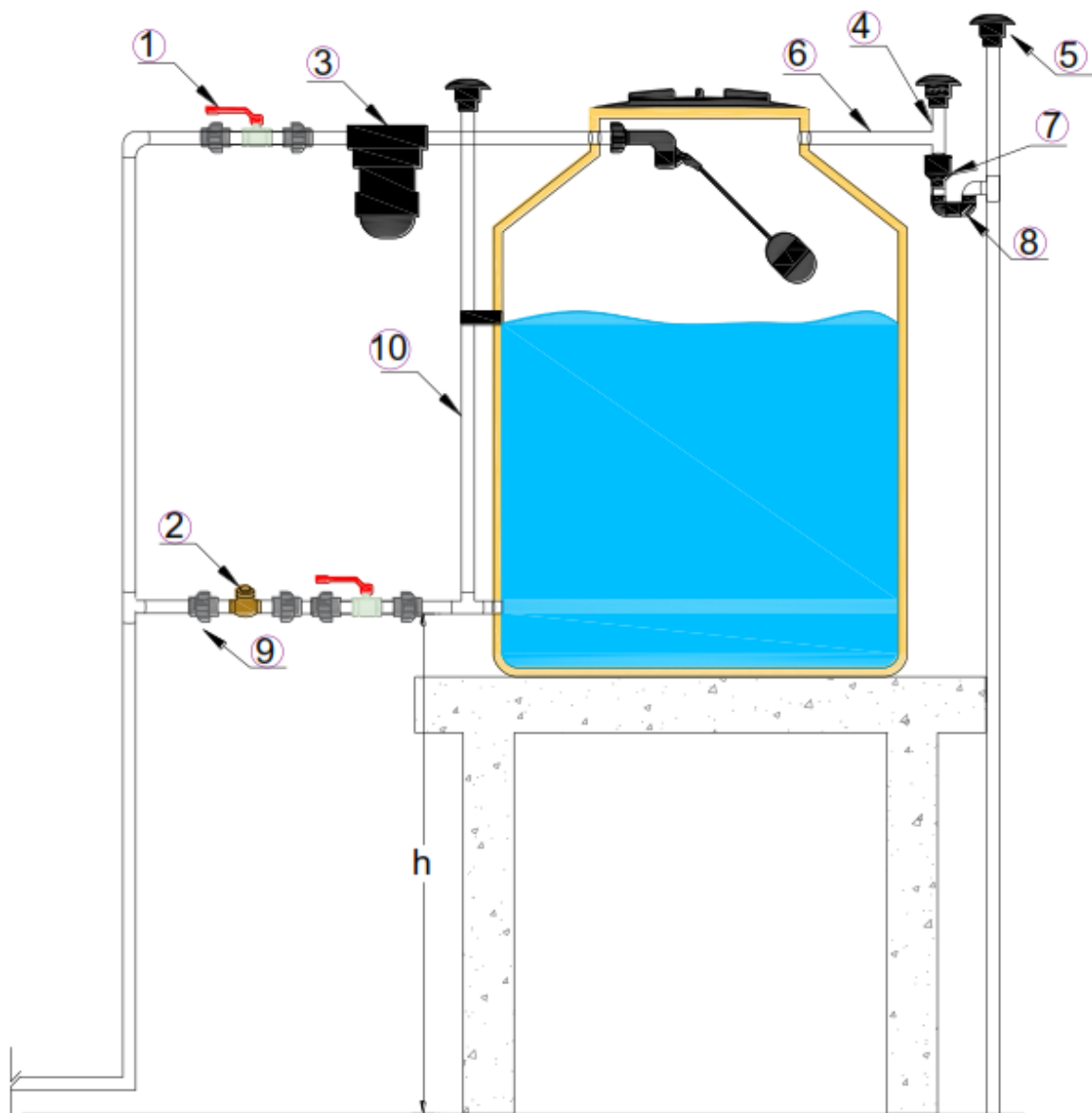


Figura 46. Instalación de tanque elevado. Fuente: Córdova, 2017.

Anexo 03: Panel Fotográfico



Figura 47. Ubicación de tanque elevado con adecuada área para la O&M, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira –Mercado Central



Figura 48. Correcta instalación de accesorios en la entrada de agua al tanque elevado, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 49. Inspección a la instalación del sistema de almacenamiento de agua, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 50. Interior del tanque de almacenamiento con abundante sedimentación, correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 51. Tapa hermética bien colocada. Mala instalación de la tubería de rebose, con ausencia de tubería de ventilación. Correspondiente al puesto 01 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 52. Mala ubicación del tanque elevado que no genera la presión suficiente de salida. No existe espacio adecuado para la O&M. Se observa una mala conexión en la tubería de rebose al desagüe. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 53. Instalación defectuosa de ingreso de agua. Falta de accesorios y mantenimiento. Presencia visible de suciedad y tapa hermética mal colocada. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 54. Instalación de tubería de salida de agua con mal estado de accesorios. Ausencia de válvula check y visor de agua defectuoso. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central

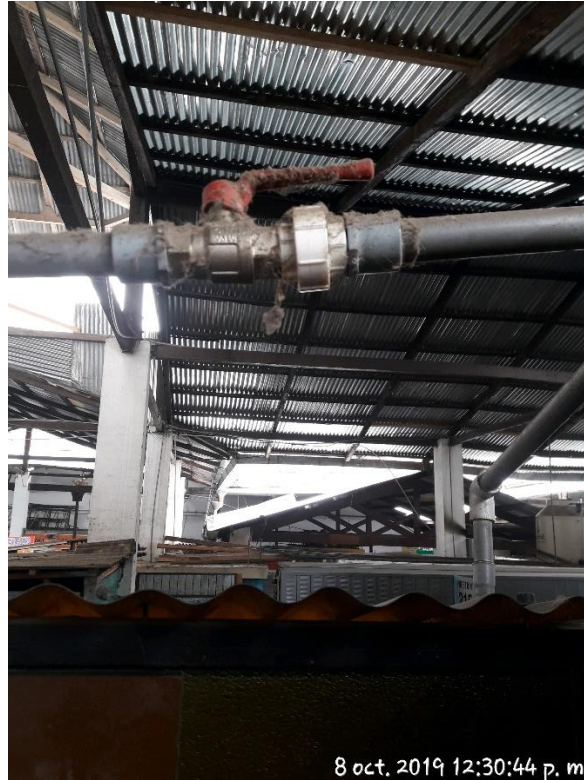


Figura 55. Mala colocación y mantenimiento de accesorios. Ausencia de filtro de agua y llave universal. Correspondiente al puesto 02 de la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central



Figura 56. Entrevista a la Sra. María Tafur Mosqueira – Mercado Central, dueña del puesto 02 de juguerías.



Figura 57. Inspección a los tanques de almacenamiento de agua correspondiente a los puestos de las Sras. Elizabeth Sánchez y Delia Cerdán. Se verifica espacio para la O&M.



Figura 58. Instalación de accesorios adecuada. Ausencia de filtro de agua y válvula de cierre en la salida de agua. Falta de sujeción en la tubería de entrada. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central

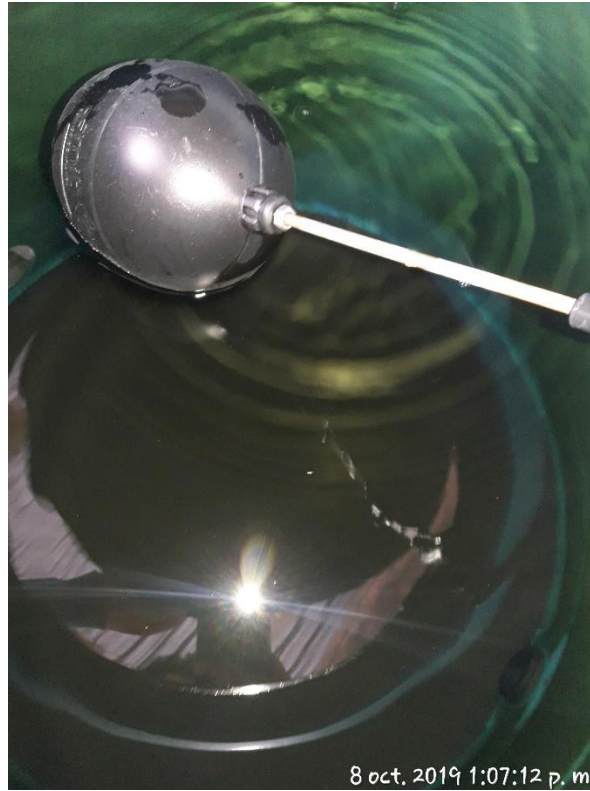


Figura 59. Se evidencia poca sedimentación en el interior del tanque y presencia de turbiedad en el agua. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central



Figura 60. Se evidencia la ausencia de tubería de rebose y ventilación del sistema de almacenamiento. Tapa hermética correctamente colocada y en buen estado. Correspondiente al puesto de la Sra. Elizabeth Sánchez – Mercado Central



Figura 61. Instalación defectuosa en la salida de agua del tanque. Tubería de salida dañada. Ausencia de válvula check. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central



Figura 62. Ausencia de filtro de agua en la tubería de ingreso al tanque de almacenamiento. Falta de sujeción en la tubería de ingreso. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central



Figura 63. Se evidencia poca sedimentación en el interior del tanque, así como cierto grado de turbiedad en el agua. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central



Figura 64. Tubería de rebose colocada de forma incorrecta. No existe conexión al desagüe, ni tubería de ventilación en el sistema. Correspondiente al puesto de la Sra. Delia Cerdán – Mercado Central



Figura 65. Ubicación del medidor adecuada, a dos metros del punto más desfavorable. Superficie adecuada para realizar la O&M. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo



Figura 66. Tubería de impulsión hacia el tanque de agua defectuosa. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo



Figura 67. Interior del tanque con superficie limpia. El flotador funciona correctamente y la tapa hermética es segura. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo



Figura 68. Inspección al tanque de agua. Se verifica falta de filtro de agua, tubería de rebose y ventilación y tubo visor de agua. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo

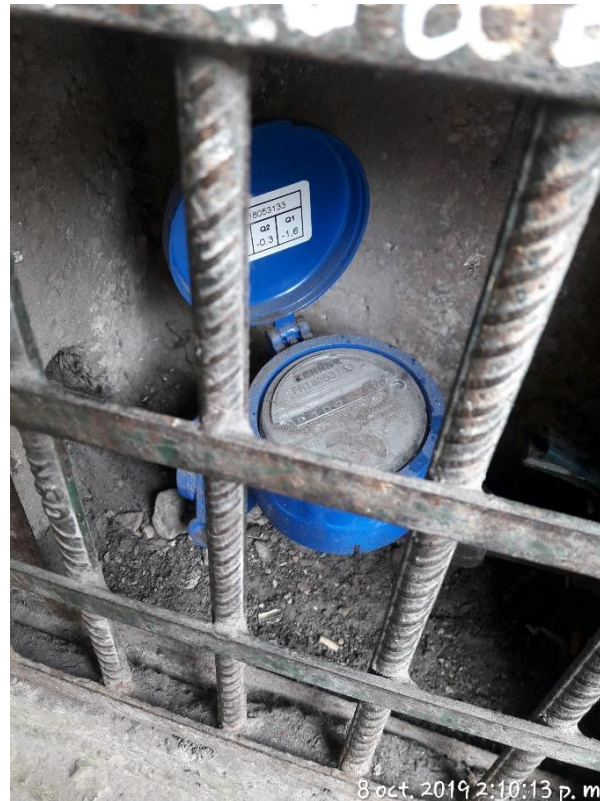


Figura 69. El medidor de agua se encuentra sucio y con una tapa deficiente. Correspondiente a la Sra. María Huamán – Mercado Modelo



Figura 70. Ubicación inadecuada del tanque de almacenamiento que no permite la O&M y no garantiza la presión de agua. Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián



Figura 71. Falta de instalación de accesorios (válvulas check y cierre, tubo visor, llave universal). Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián



Figura 72. Se evidencia falta de tubería de rebose y ventilación en el sistema. Así como deterioro en las tuberías de alimentación y distribución del sistema. Correspondiente a la Sra. Alicia Minchán – Mercado San Sebastián



Figura 73. Difícil acceso al tanque de agua y espacio reducido para la O&M. No evidencia tubería de rebose ni de ventilación. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián



Figura 74. Ubicación del medidor de agua defectuosa. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián



Figura 75. El interior del tanque presenta poca sedimentación y falta de mantenimiento. Falta de protección superior. Correspondiente al Sr. Royer Flores – Mercado San Sebastián



Figura 76. Ubicación de tanque elevado incorrecta. Se debe garantizar la presión de agua y espacio para la O&M. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián



Figura 77. Se aprecia sedimentación en el interior del tanque y presencia de insectos. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián



Figura 78. No se realizó la instalación de filtro de agua, tubo visor, tubería de desagüe, válvula de cierre, tubería de ventilación y llaves universales. Correspondiente al Sr. Carlos Rojas – Mercado San Sebastián