

Universidad Nacional Ciro Alegría

Ley de creación N° 29756



UNCA

“ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO”

Aprobado por Resolución de Comisión Organizadora N° 0497-2022/CO-UNCA,
de fecha 25 de octubre del 2022.



OCTUBRE, 2022

HUAMACHUCO

¡La Universidad del Ande Liberteño!

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	2 de 19	

COMISIÓN ORGANIZADORA

PRESIDENTE




Dr. RUBÉN DARÍO MANTURANO PÉREZ

VICEPRESIDENTE ACADÉMICO

Dra. MARGARITA ISABEL HUAMÁN ALBITES

VICEPRESIDENTE INVESTIGACIÓN

Dr. ÍTALO WILIE ALEJOS PATIÑO

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL CIRO ALEGRIA HUAMACHUCO</p> <p>Ing. Luis Enrique Moya Julián Jefe Unidad Ejecutora de Inversión</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL CIRO ALEGRIA HUAMACHUCO</p> <p>JOSUE ESTEBAN AGUILAR DE LA CRUZ RECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL CIRO ALEGRIA</p>	 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL CIRO ALEGRIA COMISIÓN ORGANIZADORA</p> <p>Dr. RUBÉN DARÍO MANTURANO PÉREZ PRESIDENTE</p>
ING. LUIS ENRIQUE MOYA JULIÁN	C.P.C. JOSUE ESTEBAN AGUILAR DE LA CRUZ	COMISIÓN ORGANIZADORA
19 - 10 - 2022	19 - 10 - 2022	25 - 10 - 2022

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	3 de 19	

ÍNDICE

I. Introducción	4
II. Objetivo	4
III. Alcance	4
IV. Base Legal	4
V. Definiciones y abreviaturas	4
VI. Antecedentes	6
VII. Datos Generales	7
VIII. Servicio de agua y alcantarillado	7
IX. Mini Planta de Tratamiento de Agua Potable	9
X. Estudio de confiabilidad del servicio	12
XI. Mantenimiento del servicio de agua y alcantarillado	19
XII. Conclusiones y recomendaciones	19
XIII. Control de Cambios	19



	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	4 de 19	

I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional ciro alegria (UNCA) elabora este documento denominado Estudio Técnico de Confiabilidad del Servicio de Agua y Alcantarillado con la finalidad de atender y poder brindar información y recursos básicos que permitan la confiabilidad del servicio.

II. OBJETIVO

Garantizar la confiabilidad del servicio de agua y alcantarillado que permita la continuidad del servicio en los locales de la Universidad Nacional Ciró Alegría.

III. ALCANCE

El presente documento es de aplicación en los locales de la UNCA

IV. BASE LEGAL

- 4.1. Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100, A.110, A.130, OS 030.
- 4.2. Resolución N° 834-2012-ANR, que aprueba el Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades.
- 4.3. Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- 4.4. Reglamento de la Ley general de drenaje pluvial, norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- 4.5. Normas Técnicas Peruanas de Captación, Tratamiento Y Distribución De Agua, para consumo Humano, ensayos NTP-ISO 7393-2:2002; NTP 214.033:2002; NTP 214.008:2002 NTP 214.010:2002, etc.
- 4.6. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

V. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 5.1. **Agua Potable.** Tipo de agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud.
- 5.2. **Aparato Sanitario:** Aparatos o artefactos que facilitan la recepción de agua empleada para la higiene como lavamanos, lavaderos, duchas, inodoros, urinarios, lavaojos entre otros.
- 5.3. **Bien:** Artículo inventariable o activo de cualquier clase, activos fijos, materiales y/o artículos.

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	5 de 19	

- 5.4. Bomba de agua:** Transformador de energía mecánica que procede de un motor eléctrico y lo convierte en energía fluida para extraer agua de una cisterna.
- 5.5. Canaleta:** Conducto que recibe el agua de pluvial y los conduce hasta el suelo.
- 5.6. Cisterna:** Depósito de hormigón armado, fibra de vidrio, metal u otros donde se almacena agua.
- 5.7. Desincorporación programada:** Tarea programada que trae consigo la desincorporación de un Ítem en o antes de un límite de longevidad específico sin tener en cuenta su condición en el momento.
- 5.8. DGA:** Dirección General de Administración
- 5.9. Equipamiento:** Conjunto de cosas o equipos que se proporcionan o se equipa en un ambiente o a una persona.
- 5.10. Falla evidente:** Un modo de falla cuyos efectos se tornan evidentes para el personal de operaciones bajo circunstancias normales, si el modo de falla ocurre aislado.
- 5.11. Falla funcional:** Un estado en el que un activo o sistema no se encuentra disponible para ejercer una función específica a un nivel de desempeño deseado.
- 5.12. Falla múltiple:** Un evento que ocurre si una función protegida falla mientras su dispositivo o sistema protector se encuentra en estado de falla.
- 5.13. Falla oculta:** Un modo de falla cuyo efecto no es evidente para el personal de operaciones bajo circunstancias normales, si el modo de falla ocurre aislado.
- 5.14. Falla potencial:** Una condición identificable que indica que una falla funcional esta a punto de ocurrir o esta en proceso de ocurrir.
- 5.15. Inodoro:** También denominado retrete, váter o taza de baño al aparato sanitario utilizado para recoger y evacuar los excrementos sólidos y líquidos de los humanos hacia una instalación de saneamiento.
- 5.16. Intervalo P – F:** intervalo entre el punto en que el potencial de una falla se hace detectable y el punto en que este se degrada hasta una falla funcional, conocido como tiempo esperado para la falla.
- 5.17. Lavadero:** También denominado lavabo, lavatorio o lavamanos, es un tipo de recipiente en el que se vierte agua para el aseo personal.
- 5.18. Línea de impulsión:** En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el tanque elevado.

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSION:	01	
		PÁGINA:	6 de 19	

5.19. Línea de succión: Las líneas de succión son unidades pre-ensambladas fáciles de usar para conectar el lado de succión de una bomba de agua al medio que será suministrado.

5.20. Mantenimiento: Son acciones orientadas a preservar aspectos operativos relevantes de una institución; tales como funcionalidad, seguridad, productividad, confort, imagen, salubridad e higiene que habrán de efectuarse en componentes de la planta física, sus instalaciones y del mobiliario y equipo que constituyen la infraestructura académica y administrativa. Debe ser periódico y permanente, preventivo y correctivo.

5.21. Mini Planta de Tratamiento de Agua Potable (MPTAP): Sistema para reducir y purificar las concentraciones biológicas, físicas, químicas o combinados que sean nocivas para la salud presentes en el recurso hídrico.

5.22. RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones

5.23. Tanque elevado: Depósito que se instala en una superficie elevada que sirve para almacenar grandes cantidades de agua.

5.24. Tubería: Conducto conformado por tubos, generalmente de PVC, por donde se transporta agua u otros fluidos.

5.25. UNCA: Universidad Nacional de Ingeniería

VI. ANTECEDENTES

El estudio técnico de confiabilidad del servicio de agua y alcantarillado Universidad Nacional de Ingeniería, tiene como antecedentes la ejecución de los siguientes servicios:

Ejecución de servicio: "Servicio de mantenimiento de la mini planta de agua - bombas de agua y varios sede Ramiro Prialé y Garcilaso 905 UNCA-prov. Sánchez Carrión - Huamachuco - La Libertad".

Ejecución de servicio: "Servicio de mantenimiento y habilitación del sistema de red de agua, drenaje pluvial y otros en la sede Ramiro Prialé N° 540 de la Universidad Nacional de Ingeniería - distrito Huamachuco".

Ejecución de servicio: "Servicio de mejoras de suministro de Instalaciones agua exteriores y mantenimiento de bombas agua, varios en el Local Garcilaso".

Ejecución de servicio: "Servicio de mantenimiento de sistema de drenaje pluvial en la sede laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería - Huamachuco".

Ejecución de servicio: “Servicio de Acondicionamiento y mantenimiento de Servicios Higiénicos para discapacitados en la Sede académica de la Universidad Nacional Ciro Alegría, ubicado en Jr. Ramiro Prialé N° 540-Huamachuco departamento de La Libertad”.

VII. DATOS GENERALES

Tabla 1: Datos de los locales de la UNCA

DATOS DEL LOCAL			
Código	Local	Tipo de local	Ubicación
SL01	Local Ramiro Prialé (Académico)	Conducente a grado académico	Jr. Ramiro Prialé N° 540.
SL02	Local Garcilazo de la Vega (Laboratorios)	Conducente a grado académico	Jr. Garcilazo de la Vega N° 905.
SL03	Local Miguel Grau (Administrativo)	No conducente a grado académico	Jr. Miguel Grau N°459-469.

Fuente: Elaboración propia

VIII. SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

Los locales de la UNCA cuentan con servicio de agua y alcantarillado municipal, el cual está constituido con lo siguiente:

8.1. Servicio de agua y alcantarillado municipal

En el entorno de la edificación existente se ubica el sistema de redes de distribución de agua de la ciudad de Huamachuco y la red de colectores. Las redes primarias de distribución de agua son de \varnothing 6” de diámetro, y la red colectora de alcantarillado es de \varnothing 10”.

8.2. Conexión domiciliar de agua

La conexión domiciliar para el abastecimiento de agua de los locales de la UNCA es mediante una tubería de alimentación de \varnothing 3/4 ”, de la que se tiene la captación del recurso hídrico que alimenta a la cisterna existentes.

Tabla 2: Capacidad de cisterna por local

Código del local	Cantidad	Capacidad
SL01	1	10.50 M3
SL02	1	10.30 m3
SL03	1	4.00 m3

Fuente: Trabajo de campo

8.3. Abastecimiento de agua

Los locales de la UNCA cuentan con tanques elevados que permiten un abastecimiento de agua continuo.

Tabla 3: Capacidad de tanques elevados por local

Código del local	Cantidad	Capacidad
SL01	1	2500 L
	2	1100 L
SL02	1	2500 L
	1	250 L
SL03	1	1500 L

Fuente: Trabajo de campo

Todos los locales cuentan con una red operativa de alcantarillado hacia la calle. En caso se genere el desabastecimiento de la cisterna a causa de cortes de agua de la red pública por 1 o más días, se realiza la compra de agua para consumo que es transportada por un camión cisterna hasta el local, permitiendo asegurar la continuidad y funcionalidad del servicio .

Este servicio es público y el pago que la entidad realiza es de manera anual.

8.4. Alcantarillado

El sistema de alcantarillado es por gravedad, con descarga al colector principal de diámetro de 4" y 6".

Las cajas de registros están ubicadas en el exterior e interior del local, estas son de concreto, impermeabilizados, con marco y tapa de fierro fundido o con el mismo material del piso terminado en dimensiones indicadas.

Las tuberías y accesorios para alcantarillado y ventilación, son de PVC rígida de unión simple presión, pesada y/o liviana con pegamento o cemento solvente para tubería de PVC según normas.

El servicio de evacuación de aguas residuales del local va hacia la caja de alcantarillado de cada local.

La pendiente mínima para tuberías de alcantarillado es de acuerdo a su diámetro: 2" es de 1.5 %, de 4" es de 1.0 % y de 6" es de 1.0 %.

La zona cuenta con alcantarillado municipal que conectar el desagüe y un punto donde abastecerse de agua como se muestra a continuación:

Tabla 4: Cajas de agua y alcantarillado por local

Código del local	Linderos con calles	Caja de agua	Caja de alcantarillado
SL01	Jr. Ramiro Prialé	1.00	3.00
SL02	Jr. Bolognesi	0.00	2.00
	Av. Garcilazo de la Vega	1.00	0.00
SL03	Jr. Miguel Grau	1.00	1.00

Fuente: Trabajo de campo

8.5. Características del sistema

a. Línea de Impulsión

El diámetro de la línea de impulsión desde la cisterna hasta el tanque elevado es de 1”.

b. Línea de succión

El diámetro de la línea de succión desde la cisterna hasta tanque elevado es de 2”.

c. Equipo de Bombeo

El equipo de bombeo es una electrobomba con motor tipo centrífugo que impulsa agua hacia los tanques elevados.

Tabla 5: Potencia de bombas de agua por local

Código del local	Cantidad de bomba	Potencia
SL01	1	1.2 HP
SL02	1	1 HP
SL03	1	1 HP

Fuente: Trabajo de campo

d. Alimentadores de la red de distribución de agua

Las tuberías de distribución de agua usan los diámetros de ½” y ¾” de material de PVC y sus respectivos accesorios

e. Tanque elevado

Los tanques elevados son de polietileno.

IX. MINI PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Para la potabilización del agua de los locales conducentes a grado (Local Ramiro Priale y Local Garcilazo de la Vega) se cuenta con una mini planta de tratamiento de agua potable, en adelante MPTAP, que se conecta con la cisterna existente y purifica el agua antes de ser almacenada en el tanque elevado. La MPTAP comprende lo siguiente:

9.1. Equipos de la MPTAP

Dentro de las MPTAP se tiene instalados equipos que permiten dar tratamiento al agua para su potabilización:

- Tablero de control
- Electrobomba
- Bomba dosificadora electromagnética
- Tanque de filtro multimedia
- Filtro de sedimento

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17		
		FECHA:	Octubre-2022		
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO		VERSIÓN:		01
	PÁGINA:	10 de 19			

- f. Lámparas UV
- g. Dosificador
- h. Bomba dosificadora electromagnética
- i. Tanque de presión

9.2. MPTAP del local de Ramiro Prialé

9.2.1. Caseta de la MPTAP

Está compuesta por:

- a. La base es de loza de concreto de 0.10m de espesor, 2.50m x 4.00m y El perímetro de este ambiente se asienta sobre un sobrecimiento de 0.30m de alto.
- b. Las paredes y/o divisiones del ambiente son de sistema de Drywall, con anclajes de riel y parantes en el sobrecimiento, a la cual se adosan planchas de fibrocemento superboard. En el interior del muro perimétrico cuenta con lana de vidrio. En la estructura también están incluidos los parantes que soportan los tijerales de la cobertura. Los tijerales, viguetas, correas, puntales y listones son de acero en sus diferentes dimensiones
- c. La cobertura está estructurada a dos aguas con cubierta con hojas de Eternit gran onda de fibrocemento gris sostenido en una estructura a base de tijerales teniendo al final de esta una canaleta para el drenaje pluvial.
- d. Puerta contra placada y ventanas tipo corredizo.

9.2.2. Proceso de potabilización de agua

Cuenta con 3 procesos:

a. Primer proceso:

De la red del Servicio público de agua de la Provincia Sánchez Carrión ingresa el agua a la cisterna de 10.50 m³ de la UNCA.

b. Segundo proceso:

La Potabilización de agua se da mediante el sistema de la MPTAP donde el agua es tratada y bombeada hacia los ambientes del primer, segundo y tercer piso del pabellón A de manera directa, y a su vez bombea agua tratada hacia los tanques elevados ubicados en el techo del pabellón B y D.

c. Tercer proceso:

Consiste en el almacenamiento de agua potable en los tanques elevados, encontrándose el de 2500 L apoyado sobre una columna prolongada en el

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSION:	01	
		PÁGINA:	11 de 19	

techo del pabellón B, el de 1100 L sobre loza maciza del techo del pabellón B y el otro sobre el pabellón D, desde donde se distribuye agua potable al local académico.

Las tuberías en las redes de agua son de PVC con accesorios del mismo material, con uniones selladas con pegamento especial para tuberías.

9.2.3. Consumo de agua potable

Se tiene una dotación de las $\frac{3}{4}$ partes del volumen de la cisterna de 10.50 m³. Se tiene ambientes admirativos y académicos con un aforo de 406 personas para el local.

9.3. MPTAP del local de Garcilazo de la Vega

Con el fin de disponer de agua potable en el local (Ver anexo N° 3), se cuenta con una MPTAP.

9.3.1. Caseta de la MPTAP

Está compuesta por:

- Las paredes y/o divisiones del ambiente son a base del sistema de Drywall, con anclajes de riel y parantes en el sobrecimiento, a la cual se adosan planchas de fibrocemento superboard.
- En la estructura es metálica con parantes que soportan a los tijerales de la cobertura.
- La cobertura está estructurada a un agua con cubierta con hojas de Eternit gran onda de fibrocemento gris sostenido en una estructura a base de tijerales.
- Puerta contra placada y Ventanas tipo corredizo.

9.3.2. Procesos de tratamiento de agua potable

Para el almacenamiento y Abastecimiento de agua potable en el local SL02 se cuenta con 3 procesos:

a. Primer proceso

De la red del Servicio público de agua de la Provincia Sánchez Carrión ingresa el agua a la cisterna de 10.30 m³ de la UNCA.

b. Segundo proceso:

La Potabilización de agua se da mediante el sistema de la MPTAP donde el agua es tratada y bombeada hacia el tanque elevado principal que distribuye al tanque elevado secundario.

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	12 de 19	

c. Tercer proceso:

Consiste en el almacenamiento de agua potable en el tanque elevado de 2 500 lts apoyado sobre una estructura metálica de 5.80 m de alto, desde donde distribuye agua potable al tanque de 250 L ubicado sobre el pabellón A y a todos los ambientes del local.

Las tuberías en las redes de agua son de PVC con accesorios del mismo material, con uniones sellados con pegamento especial para tuberías.

9.3.3. Consumo de agua potable

Se tiene una dotación de las $\frac{3}{4}$ partes del Volumen de la cisterna de 10.30 m³. Se tiene ambientes administrativos y académicos con un aforo de 150 personas para el local.

9.4. Calidad de agua

A través de un laboratorio acreditado por INACAL se realiza el análisis de agua para determinar que el recurso hídrico esta dentro de los límites establecidos para el consumo Humano.

X. ESTUDIO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO

10.1. Metodología

Para realizar el estudio de confiabilidad nos basamos en los criterios de evaluación del RCM (Reliability Centred Maintenance), establecido en la norma SAE JA 1011 donde analiza lo siguiente:

10.1.1. Funciones

Responde a la pregunta ¿Cuáles son las funciones y los estándares de desempeño asociados del activo en su contexto operativo actual?, Referido a las funciones. Teniendo en cuenta:

- a. Definir el contexto operacional.
- b. Identificar las funciones

10.1.2. Fallas funcionales

Responde a la pregunta ¿De qué maneras el activo puede dejar de cumplir sus funciones?

Se debe de definir todos los estados de falla asociados con cada función.

10.1.3. Modos de falla



OTRO DOCUMENTO

ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

CÓDIGO: PGM-OD-17
 FECHA: Octubre-2022
 VERSIÓN: 01
 PÁGINA: 13 de 19



Es un evento único que causa una falla funcional. Responde a la pregunta ¿Que causa cada falla funcional? Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Identificar los modos de falla probables que puedan causar cada falla funcional.
- Listar de modo de fallas que están siendo prevenidos y modos de falla probables en el contexto operacional

10.1.4. Efectos de falla

Responde a la pregunta ¿Qué pasa cuando ocurre cada falla funcional? Es lo que pasa cuando ocurre un modo de falla. Los efectos de falla deben describir lo que pueda pasar si no se realiza ninguna tarea específica para anticipar, prevenir o detectar la falla; tales como:

- ¿Qué evidencia (si existe alguna) que la falla ha ocurrido(En el caso de funciones ocultas, que podría pasar si ocurre una falla múltiple)?
- ¿Qué hace (Si ocurre algo) que pone en peligro a alguien o para tener efectos adversos en el ambiente?
- ¿Qué hace (si hace algo) para tener un efecto adverso en la producción o en las operaciones?
- ¿Qué daño físico (si existe alguno) causa la falla?
- ¿Qué (si existe algo) debe ser hecho para restaurar la función del sistema después de la falla?

10.1.5. Consecuencias de falla

Responde a la pregunta ¿De qué manera afecta cada falla? Cada consecuencia debe ser categorizada considerando:

El proceso de categorización de consecuencias separando los modos de fallas ocultos de los evidentes.

Distinguir los modos de falla que generen consecuencias a la seguridad y/o ambiente de los que solo tengan consecuencias económicas.

La valoración de las consecuencias para anticipar, prevenir o detectar la falla es evaluada de acuerdo al nivel de riesgo que genere:

Tabla 6: Nivel de prioridad de riesgo (NPR)

Item	Numero de prioridad de riesgo	Nivel de riesgo
01	De 500 a 1000	Alto riesgo de falla
02	De 125 a 499	Riesgo de falla medio
03	De 1 a 124	Riesgo de falla bajo



04	0	No existe riesgo de falla
----	---	---------------------------

Fuente: Análisis del Modo y Efecto de Fallas

Número de prioridad de riesgo (NPR'S) = Severidad * Ocurrencia * Detección

Tabla 7: Intervalos para puntuar los componentes del NPR

Intervalo de puntuación	Severidad (S)	Ocurrencia (O)	Detección (P)
10 - 9	Efecto principal / muy alta severidad	Muy alta probabilidad de ocurrencia	Prácticamente imposible de detectar
8 - 6	Inconveniente mayor	Alta probabilidad de ocurrencia	Baja capacidad de detección
5 - 3	Inconveniente menor	Moderada probabilidad de ocurrencia	Alta capacidad de detección
2 - 1	Mínimo efecto / Sin efecto	Baja Probabilidad de Ocurrencia	Muy alta capacidad de detección

Fuente: Análisis del Modo y Efecto de Fallas

10.1.6. Políticas de manejo de fallas – Tareas programadas

Responde a la pregunta ¿Qué se debe hacer para predecir o prevenir cada falla?, cuales son las tareas proactivas y sus intervalos, para ello deben cumplir principalmente con lo siguiente:

- Reducir la probabilidad del modo de falla a un nivel que sea tolerable
- En caso de un modo de falla oculta, en el que la falla múltiple asociada tenga consecuencias de seguridad y en el ambiente, reducir la probabilidad del modo de falla oculta a la probabilidad de que la falla múltiple asociada sea tolerable.
- En caso falla evidente que no tenga consecuencias en la seguridad o en el ambiente, los costos de reparación deben ser menores.
- Para tareas basadas en condición debe existir un potencial de falla, un intervalo P-F mas corto que la tarea.
- Para tareas de desincorporación programada debe definir la longevidad desde la que existiría el incrementmo de un modo de falla y una proporción grande de ocurrencias de este modo de falla
- Para tareas de restauración programada debe cumplir con las condiciones para tarea de desincorporación, además, la tarea debe restaurar la resistencia a fallar.

	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
	ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	15 de 19	

- g. Para tareas de detección de fallas debe ser físicamente probable de hacer la tarea para reducir la probabilidad de fallo del sistema protector confirmando que los componentes estén funcionales teniendo en cuenta que la probabilidad de que la tarea por si misma pueda dejar la función oculta en estado de falla.

10.1.7. Política de manejo de fallas – Cambios Una vez y Operar hasta fallar (Acciones predeterminadas)

Responde a la pregunta ¿Qué se debe hacer si una tarea proactiva que conviene no está disponible?, para establecer acciones predeterminadas.

Los cambios de una vez deben obedecer lo siguiente:

- a. Cuando exista fallos evidentes o fallos ocultos y fallas múltiples asociadas con consecuencias, para que permita reducir sus consecuencias a un nivel tolerable.
- b. En caso donde el modo de falla no tiene consecuencias pero el beneficio costo – operativo sea positivo.

Al operar hasta fallar, se habla de una política de manejo de fallas que permite que un modo de falla específico ocurra sin ningún esfuerzo para anticiparla o prevenirla:

- a. En caso sea falla evidente o falla oculta y la falla múltiple que no tengan tarea programada apropiada y no generen consecuencias en la seguridad ni ambiente.

10.2. Análisis de confiabilidad

Con los conceptos anteriormente identificados se realiza el análisis del servicio de agua y alcantarillado de los locales de la UNCA.







OTRO DOCUMENTO

ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

CÓDIGO: PGM-OD-17
 FECHA: Octubre-2022
 VERSIÓN: 01
 PÁGINA: 16 de 19



Tabla 8: Análisis de confiabilidad del servicio de agua y alcantarillado de la UNCA

Funciones	Fallas Funcionales	Modos de Falla	Causa Raíz	Efectos de Falla	Consecuencias de Falla				Acciones predeterminadas		
					Severidad	Frecuencia	NPR'S	Nivel de Riesgo			
 AB - UNCA - UNCA de forma continua el servicio de agua	No abastece de agua al local	Filtraciones en el sistema (Equipos, accesorios y tuberías)	Inadecuada conexión de equipos, accesorios y tuberías	Presencia de humedad	3	5	5	75	Bajo	Rectificar conexiones en el sistema (Semestral)	Apagar la bomba hasta verificación operativa
		La bomba no genera la presión adecuada para abastecer tanque elevado	Falla mecánica de la bomba	Tanque elevado desabastecido	8	5	6	240	Medio	Mantenimiento de sistema de bombeo (Semestral)	
		Obstrucción de filtros	Presencia de barro u otras sustancias que impiden el paso de agua	Bajo caudal en griferías	8	7	9	504	Alto		
		Piezas o elementos desgastados	Vida útil de piezas	Alerta de fallo en el panel	6	5	6	180	Medio		
 Nacional, CIRO ALEGRIA	Averías en el sistema de control electrónico	Tablero de control apagado	Corte eléctrico o cortocircuito	Tablero de control apagado	8	2	2	32	Bajo	Mantenimiento del tablero de control (Trimestral)	Cambio de sensor o elementos de boya
		Sensores no detecta el cambio	Sensor o boya averiada	Rebalse	7	2	6	84	Bajo		
		Falta del recurso Hídrico	Desabastecimiento del servicio municipal	El usuario detecta que los aparatos sanitarios no cuentan con el recurso	9	2	2	36	Bajo	Compra de agua para consumo. (Por necesidad)	
Realizar la evacuación de agua a través del sistema de alcantarillado	No evacúa las aguas residuales	Obstrucción de canaletas, rejillas o ductos de evacuación.	Falta de limpieza en canaletas, rejillas o ductos de evacuación	Rebalse de aguas residuales en las cajas de alcantarillado	7	6	4	168	Medio	Limpieza periódica de ductos, canaletas, rejillas y surtideros (Semestral)	De no poder contar con el recurso apaga el sistema hasta abastecerlo



La impresión o copia adquiere el estado de "DOCUMENTO NO CONTROLADO"



OTRO DOCUMENTO

ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

CODIGO: PGM-OD-17
 FECHA: Octubre-2022
 VERSIÓN: 01
 PÁGINA: 17 de 19



Funciones	Fallas Funcionales	Modos de Falla	Causa Raíz	Efectos de Falla	Consecuencias de Falla			Tareas proactivas	Acciones predeterminadas	
					Severidad	Frecuencia de Ocurrencia	Nivel de Riesgo			
		Taponamiento de ductos de aparatos sanitarios	acumulación de desperdicios en ductos de los aparatos sanitario	Rebalse de aguas residuales en los aparatos sanitarios	5	2	20	Bajo	Limpieza diaria de aparatos sanitarios (Diario)	Destaponar aparato sanitario

Fuente: *Elaboración propia*

Es preciso indicar que dentro de las tareas se deberá dar prioridad a las inspecciones periódicas que permiten la detección de fallos para medidas correctivas o la anticipación de estos para prevenirlos.

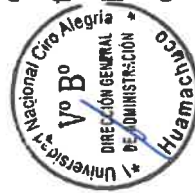
10.3. Análisis del servicio de agua potable

El tratamiento para tener agua potable en los locales académicos se da dentro de la Miniplanta de Tratamiento de Agua Potable, y para garantizar que el agua tratada cumple con los parámetros dentro del límite máximo permitido por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA se realiza el análisis a través de la contratación del servicio de un laboratorio acreditado por INACAL

El Recajo y traslado de muestras en los locales de la UNCA hasta el laboratorio se realizan con un tiempo no mayor a 10 horas y en condiciones establecidas por el laboratorio. Posteriormente el laboratorio receptionar las muestras y revisa el procedimiento de recojo y traslado. Finalmente, entrega el informe de resultados de análisis de agua.

De darse en el resultado que el agua no cumple con los límites permitidos para ser potable, se deberá modificar las concentraciones químicas y mantenimientos a la MPTAP necesarios para que cumpla con su finalidad.

10.4. Flujograma del servicio de agua y alcantarillado

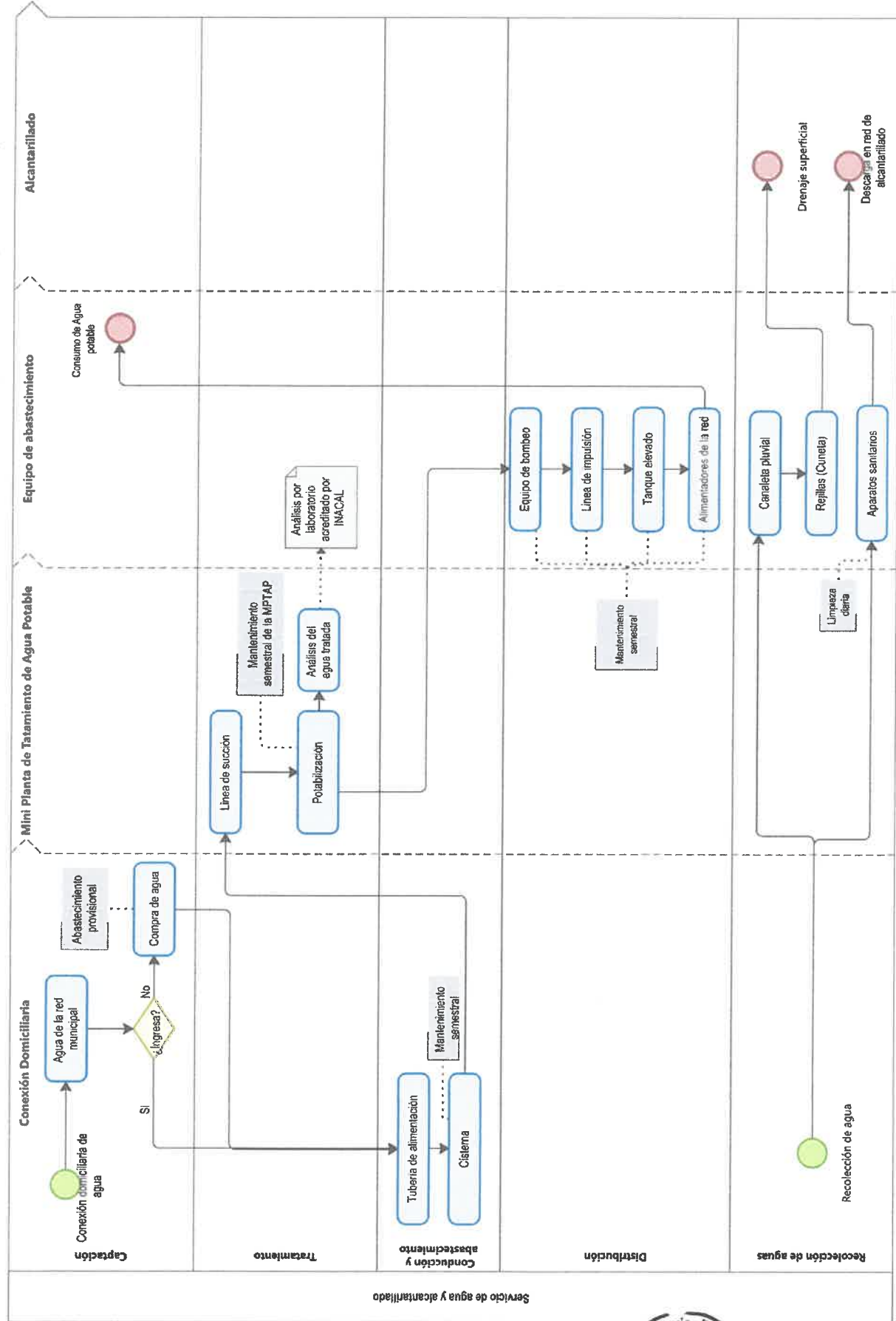




OTRO DOCUMENTO

ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

CODIGO: PGM-OD-17
FECHA: Octubre-2022
VERSION: 01
PÁGINA: 18 de 19



La impresión o copia adquiere el estado de "DOCUMENTO NO CONTROLADO"



	OTRO DOCUMENTO	CÓDIGO:	PGM-OD-17	
		FECHA:	Octubre-2022	
		VERSIÓN:	01	
		PÁGINA:	19 de 19	
ESTUDIO TÉCNICO DE CONFIABILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO				

XI. MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

Anualmente se da mantenimiento a las canaletas y rejillas a fin de garantizar la fluidez óptima de las aguas pluviales, esta es programada en el plan de mantenimiento.

Se hace mantenimiento periódico al tanque elevado y a la cisterna de acuerdo al protocolo de servicio de mantenimiento de MPTAP, Bombas agua y varios sede Ramiro Priale y Garcilaso.

Anualmente se realiza un mantenimiento integrado de la red de saneamiento, en donde se incluye tuberías, conexiones, accesorios y aparatos sanitarios de acuerdo a la necesidad y son programados en el plan de mantenimiento.

XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 12.1. Se realizó el estudio técnico de los servicios de agua de los tres locales de la Universidad Nacional Ciro Alegría.
- 12.2. Se muestra a través del presente documento la confiabilidad, continuidad del servicio de agua y alcantarillado para el bienestar y confort del personal docente, no docente, estudiantes y visitantes de la Universidad Nacional Ciro Alegría.
- 12.3. Al ser instalaciones con una longevidad menor a tres años, el sistema aun no presenta historial de fallos
- 12.4. Se recomienda realizar inspecciones periódicas a fin de detectar fallos y programar actividades de mantenimiento.

XIII. CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	DOCUMENTO DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
01	Resolución de Comisión Organizadora N° 0497-2022/CO-UNCA Fecha: 25 de octubre de 2022	Aprobar el Estudio Técnico de Confiabilidad del Servicio de Agua y Alcantarillado de la Universidad Nacional Ciro Alegría