2022

PRESENTACIÓN DE PROYECTO

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

PROYECTO: PLAN DE AGUA NO CONTABILIZADA PARA EL SISTEMA COMUNITARIO NERO

UNIVERSIDAD DEL AZUAY | Cuenca - Ecuador

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 PROGRAMA: 06 Agua limpia y saneamiento

1.2 CAMPO AMPLIO: 07 Ingeniería, Industria y Construcción

1.3 CAMPO ESPECÍFICO:073 Arquitectura y construcción

1.4 CAMPO DETALLADO:0732 Construcción e ingeniería civil

1.5 LÍNEA DE ACCIÓN: Asistencia Comunitaria

1.6 FACULTAD / UNIDAD ACADÉMICA 1: Facultad de Ciencia y Tecnología

FACULTAD / UNIDAD ACADÉMICA 2

1.7 CARRERA 1: Ingeniería Civil

CARRERA 2: Elija un elemento.

CARRERA 3: Elija un elemento.

1.8 NOMBRE DEL PROYECTO:

PLAN DE AGUA NO CONTABILIZADA PARA EL SISTEMA COMUNITARIO NERO

1.9 POBLACIÓN OBJETIVO:

Directos: más de 6000 mil usuarios del proyecto NERO

Indirectos: El proyecto NERO sirve a más de 12728 habitantes, con la realización del proyecto se beneficia de manera directa a todos sus usuarios.

Entidades externas: Cuantificar y describir las entidades beneficiarias.

Nombre de la entidad	Tipo de entidad
PROYECTO NERO	Organización no Gubernamental

1.10 El proyecto está ligado a los siguientes objetivos del Plan de Creación de Oportunidades 2021 – 2025[1]

OBJETIVOS DEL EJE ECONÓMICO

☐Objetivo 1: Incrementar y fomentar, de manera inclusiva, las oportunidades de empleo y las condiciones laborales.

☐Objetivo 2: Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero nacional.

☐Objetivo 3: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular.

☐Objetivo 4: Garantizar la gestión de las finanzas públicas de manera sostenible y transparente.

OBJETIVOS DEL EJE SOCIAL

☒Objetivo 5: Proteger a las familias, garantizar sus derechos y servicios, erradicar la pobreza y promover la inclusión social.

☐Objetivo 6: Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad.

☐Objetivo 7: Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles.

☐Objetivo 8: Generar nuevas oportunidades y bienestar para las zonas rurales, con énfasis en pueblos y nacionalidades.

OBJETIVOS DEL EJE SEGURIDAD INTEGRAL

☐Objetivo 9: Garantizar la seguridad ciudadana, orden público y gestión de riesgos.

☐Objetivo 10: Garantizar la soberanía nacional, integridad territorial y seguridad del Estado.

OBJETIVOS DEL EJE TRANSICIÓN ECOLÓGICA

☐Objetivo 11: Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales.

☐Objetivo 12: Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

☒Objetivo 13: Promover la gestión integral de los recursos hídricos.

OBJETIVOS DEL EJE INSTITUCIONAL

☐Objetivo 14: Fortalecer las capacidades del Estado con énfasis en la administración de justicia y eficiencia en los procesos de regulación y control, con independencia y autonomía.

☐Objetivo 15: Fomentar la ética pública, la transparencia y la lucha contra la corrupción.

[1] https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf

☐Objetivo 16: Promover la integración regional, la inserción estratégica del país en el mundo y garantizar los derechos de las personas en situación de movilidad humana.

1.11 El proyecto está ligado a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible.[2]

Especificar el o los objetivos de desarrollo sostenible ligados al proyecto. Para cada objetivo seleccionado detallar el porqué de esa relación.

1	**Fin de la pobreza:** Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	
		☐
2	**Hambre cero:** Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.	
		☐
3	**Salud y bienestar:** Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.	
		☐
4	**Educación de calidad:** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.	
		☐
5	**Igualdad de género:** Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.	
		☐
6	**Agua limpia y saneamiento:** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.	
	El proyecto Nero es un sistema comunitario que se ha desarrollado por el trabajo de sus beneficiarios, pero para poder garantizar una gestión sostenible es necesario emprender una serie de actividades técnicas que guíen su gestión, por lo que la realización de un plan de Agua no contabilizada, que permita levantar una serie de indicadores,	☒

[2] https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/

	de las pérdidas físicas y comerciales permitirá al sistema encaminar su gestión a un sistema sostenible desde tanto desde el manejo de su infraestructura como las políticas tarifarias. Un plan de ANC ha demostrado que es la herramienta indispensable para realizar una gestión sostenible de un sistema.	
7	**Energía asequible y no contaminante:** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.	
		☐
8	**Trabajo decente y crecimiento económico:** Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.	
		☐
9	**Industria, innovación e infraestructura:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	
	Uno de los principales problemas del sistema Nero, es que en épocas de verano sus fuentes presentan caudales más bajos de los requeridos, por lo que tienen que ser un sistema en que el ANC debe ser controlado de manera especial. El tener un sistema de distribución en el que se conoce los niveles de pérdidas físicas, para luego realizar tareas para su disminución continua o solo mantenerlas, permite tener un sistema que logra cumplir con las demandas de los usuarios sin sobre explotar sus fuentes.	☒
10	**Reducción de las desigualdades:** Reducir la desigualdad en y entre los países.	
		☐
11	**Ciudades y comunidades sostenibles:** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	
	Un sistema de agua potable con una gestión de ANC garantiza su continuidad y es la base para obtener comunidades resiliente y sostenibles.	☒
12	**Producción y consumo responsables:** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.	

	Con una gestión adecuada de ANC en un sistema de agua se logra una producción necesaria sin explotar las fuentes naturales, y además evitar una sobre producción de agua potable.	☒
13	**Acción por el clima:** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	
		☐
14	**Vida submarina:** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.	
		☐
15	**Vida de ecosistemas terrestres:** Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.	
		☐
16	**Paz, justicia e instituciones sólidas:** Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.	
		☐
17	**Alianza para lograr los objetivos:** Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.	
		☐

1.12 TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN: 12 meses

1.13 RESPONSABLE DE LA PROPUESTA: Ing. Fabián Cazar

1.14 PROFESORES PARTICIPANTES

(Todos los campos son obligatorios)

DOCENTES ASIGNADOS AL PROYECTO								
Nombres	Apellidos	Cédula	Formación Académica	Descripción de Títulos Académicos	Tipo de Docente	Correo electrónico	Teléfonos	Función dentro del proyecto
Fabian Eduardo	Cazar Almache	0102408945	Magíster	Ing. Civil Master en Ingeniería del Agua, MBA, Magister en Matemáticas Aplicadas.	Titular auxiliar	fcazar@uazuay.edu.ec	0993227472	Director Proyecto
Josué Bernardo	Larriva Vasquez	0103247268	PhD	Ing. Civil Dr. en Ciencias Técnicas especialidad en Ingeniería Hidráulica	Titular auxiliar	jlarriva@uazuay.edu.ec	0993155680	Técnico Experto

1.15 ESTUDIANTES PARTICIPANTES

(Todos los campos son obligatorios)

Nombres	Apellidos	Cédula	Código de Estudiante	Ciclo que cursa	Facultad	Carrera	Correo electrónico	Teléfonos	Función dentro del proyecto
Carolina Priscila	García González	030214742 6	60018	Egresado	Postgrado	Master	cgarciamhi@es.uazuay.edu.ec	593 98 340 8237	Tesis
Iván Marcelo	Coronel Vicuña	030144373 5	60035	Egresado	Postgrado	Master	icoronelmhi@es.uazuay.edu.ec		Tesis

2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO:

Actualmente se viene desarrollando el proyecto de vinculación para la modelación hidráulica de las redes de agua potable del sistema Nero, esta herramienta da las pautas para seguir avanzando en planes de asistencia técnica del sistema. Con el avance del proyecto de vinculación actual se ha conocido múltiples necesidades del proyecto, y entre una de ellas es introducir a la dirigencia y sus técnicos en las actividades de un plan de Agua no contabilizada.

Por lo que se propone aplicar una metodología de asistencia técnica en reducción de agua no contabilizada – ANC, para el sistema comunitario NERO, y se desarrolla en los siguientes puntos:

- Implementar una propuesta metodológica de intervención de asistencia técnica para la formulación e implementación de un plan de reducción del índice de Agua No Contabilizada (ANC).
- La metodología cubre la elaboración de diagnóstico del prestador del servicio en lo relacionado a ANC, se abarcar la elaboración de diagnóstico integral del prestador del servicio en lo relacionado a ANC.
- levantamiento o estimación de información para elaborar el balance hídrico.
- Evaluación de sus principales componentes desde el punto de vista de ANC.
- Priorización de actividades y elaboración del plan de agua no contabilizada al menos para 3 años o 5 años,
- Realización del análisis del costo-beneficio del plan de ANC.
- Desarrollo de un modelo de gestión idóneo para atender el Plan de ANC, e indicadores para el seguimiento del Plan.
- Generar documentación de respaldo para la aplicación de la metodología y cálculo de indicadores.
- Evaluar los aspectos de infraestructura física del sistema y su gestión comercial.

2.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN:

El Ecuador es un país que ha desarrollado una infraestructura de agua potable logrando mejorar sus indicadores de cobertura, pero esta infraestructura ha cumplido algunos años de servicio. El desarrollo de sistemas ha permitido mejorar la calidad de vida de los ecuatorianos, pero se tiene que comenzar una concientización sobre la importancia de una adecuada gestión del recurso hídrico y en especial el ANC, lo cual permitirá afrontar los siguientes desafíos que se vendrán en los próximos años:

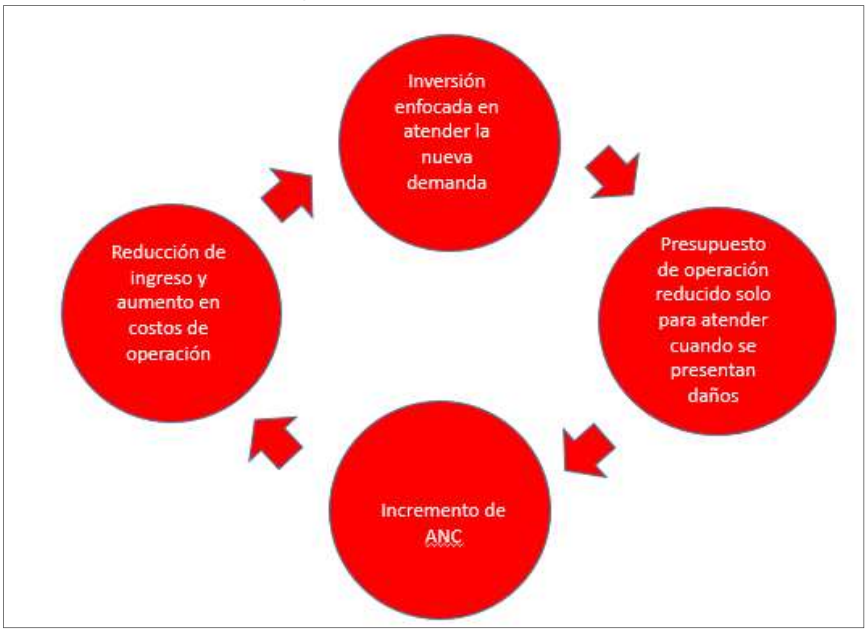
- Rápida urbanización de varias regiones, se espera el crecimiento de poblados y ciudades.
- Disminución del suministro del agua cruda.
- Contaminación ambiental.
- Infraestructura obsoleta.

- Actividades de operación y mantenimiento muy pobres, incluyendo sistemas de registro deficientes.
- Inadecuadas habilidades técnicas y tecnológicas.
- Mayores restricciones financieras, incluida una estructura de tarifas
- Una mayor incidencia de pérdidas comerciales, particularmente conexiones ilegales.

IMPACTOS DE ANC.

Un inadecuado manejo del ANC puede ocasionar un círculo vicioso en los prestadores, en la Figura 1 se explica el bajo rendimiento que tienen las empresas que no realizan un control ANC.

Figura 1 Círculo vicioso del ANC



Fuente: Elaboración consultor

El reto para los directivos de los prestadores de agua no contabilizada es transformar el círculo vicioso en un círculo virtuoso. En efecto, reducir el ANC desarrolla una capacidad para generar nuevos ingresos, se puede atender a más usuarios y retrasar nuevas inversiones. La reducción de pérdidas comerciales incrementa los ingresos de manera simple y directa.

PLANES DE AGUA NO CONTABILIZADA

Uno de los problemas más comunes en nuestro medio es el manejo sostenible de los sistemas de agua potable, por lo aplicar una metodología de ANC al sistema comunitario le permitirá tener los conceptos básicos para comprender la problemática del ANC, y guiar a los directivos de los prestadores del servicio en la búsqueda de la mejor solución para sus problemas. En muchos países se han realizado varios estudios para entender y comprender el gran dimensionamiento del Agua No Contabilizada, y en muchos de ellos se han ensayado los siguientes puntos:

- Tener estrategias de ANC que involucran a todos los entes relacionados alrededor de un prestador.

- Aplicar técnicas empíricas para la estimación de caudales de macro y micro medición.
- Realizar un diagnóstico del prestador sobre ANC
- Abordar las pérdidas físicas y comerciales.
- Priorizar los objetivos de un plan de ANC y desarrollar una serie de actividades para lograr la reducción del ANC.
- Análisis del costo beneficio de la implementación del plan de ANC.
- Dar seguimiento a los prestadores para verificar el cumplimiento de objetivos.

El sistema de agua potable Nero fue fundado en el año 1985 con la colaboración y participación de comunidades pertenecientes principalmente a tres parroquias rurales del cantón Cuenca como son: El Valle, Baños y Turi. Por medio de mingas, el sistema fue levantándose hasta la actualidad, contando con una cobertura de 4283.44ha (Ilustración 1) y 7953 consumidores (feb-2022). Durante su etapa inicial, el sistema abastecía alrededor de 3000 consumidores, equivalentes a una población 12728 habitantes.

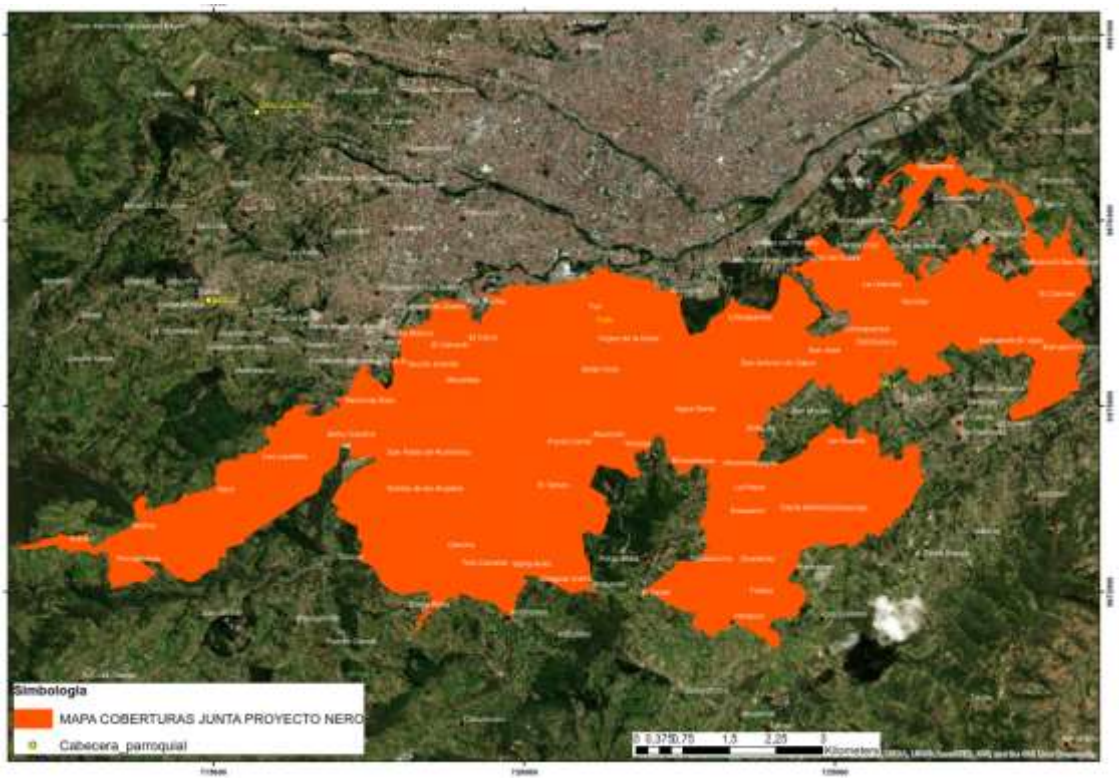


Ilustración 1 Mapa de cobertura de la JAAP&SR PROYECTO NERO

El sistema comunitario Nero a partir de julio del 2016, se encuentra reconocida por la autoridad competente del agua, como Junta administradora de agua potable y saneamiento regional.

La Universidad del Azuay es un centro de estudios superiores que, a través de sus distintas unidades académicas forman profesionales altamente calificados en los campos humanísticos, científicos y tecnológico. Además, se encuentra empeñada en desarrollar programas de asistencia y cooperación con organismos y entidades comunitarias,

tendientes a transmitir e intercambiar conocimientos, experiencias y tecnologías y permitir que sus estudiantes tengan la oportunidad de asimilar experiencias prácticas en el área de su formación y puedan participar en el proceso de cambio y modernización del país con un espíritu crítico y creativo, en el contexto del Plan Nacional de Desarrollo.

Con los antecedentes expuesto a los 10 días del mes de enero de 2022, se suscribió el "CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY DE LA CIUDAD DE CUENCA Y LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO REGIONAL "PROYECTO NERO", con el objeto: "La Universidad del Azuay y la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento Regional "PROYECTO NERO", convienen en celebrar el presente Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, cuya finalidad es apoyar al fortalecimiento integral del PROYECTO NERO, dando prioridad a la realización de los Estudios Técnicos Integrales, para el nuevo Proyecto de Aprovechamiento de Agua de los 81l/s, y la conservación de los recursos naturales en la zona de recarga hídrica, proyectos planteados por la Junta Administradora de Agua Potable y saneamiento Regional "PROYECTO NERO", ante la Dirección Zonal 6-Azuay del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, por parte de los Estudiantes de pregrado y posgrado en las ramas afines a las necesidades del presente objetivo, en un marco de colaboración entre las dos instituciones para promover procesos de articulación de actividades académicas que propicien procesos de vinculación interinstitucional de los programas de pregrado y postgrado".

2.3 ALCANCE TERRITORIAL: Cantonal

2.4 OBJETIVO GENERAL:

Implementar una metodología y herramientas para brindar asistencia técnica al sistema comunitario NERO, para la formulación e implementación de un plan de reducción del índice de agua no contabilizada que contribuya al fortalecimiento de la capacidad de gestión institucional y a la disminución de las pérdidas físicas y comerciales.

2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Recabar información para poder realizar el diagnóstico del prestador del servicio en lo referente al agua no contabilizada, mediante una evaluación cualitativa y mediante indicadores que permitirán clasificarlo en una escala definida en esta metodología.
2. Fortalecer la capacidad de gestión institucional y sostenibilidad de los prestadores del servicio de agua potable mediante la creación de un plan de acción que permita guiar al prestador en las actividades estratégicas para mejorar su gestión en torno del ANC, establecer metas de los indicadores levantados en la fase de diagnóstico, crear un cronograma y evaluar los recursos necesarios para el plan.
3. Determinar un modelo de gestión idóneo que permita atender el plan de reducción del índice de ANC en el prestador.

4. Desarrollar un medio para realizar el análisis del costo beneficio que se tendría al implementar el plan de reducción del índice de ANC.
5. Establecer la forma de seguimiento del plan de reducción del índice de ANC, recomendando frecuencias de medición y los indicadores a controlar.

2.6 IMPACTO DEL PROYECTO:

☒Social

☐Científico

☒Económico

☐Político

☐Ambiental

☐Otro: _____

2.7 DESCRIPCIÓN DE IMPACTO ESPERADO

Una estrategia para implementar y gestionar adecuadamente un plan de ANC, es muy importante, hay que tener presente que para el éxito de la estrategia esta tiene que estar divulgada no solo al más alto nivel directivo de un prestador del servicio de agua potable, la estrategia y el conocimiento del plan tiene que estar en todos los niveles, directivo (Líderes políticos, autoridades), lideres, directores, todos los niveles del personal del sistema y los clientes y público en general.

La percepción de la ciudadanía es muy importante ya que muchas veces no se les informa de manera adecuada y genera un rechazo al inicio de los procesos, principalmente en la instalación de medidores e instauración de tarifas. En muchos casos las primeras acciones en un plan de ANC pueden ocasionar cortes, a lo que los usuarios sin conocimiento de las actividades del plan lo perciban que el plan les causa más daño antes que mejorar el servicio.

A continuación, vamos a indicar los impactos que tendrá la implementación del plan de agua no contabilizada.

- Obtener un alto nivel de aprobación y respaldo de las máximas autoridades, para el éxito de implementar plan de ANC, en muchos casos el respaldo debe venir desde el Presidente del sistema, dado que si no esté convencido de la importancia del plan este puede fracasar. Por lo que se deberá iniciar la estrategia generando un debate sobre el ANC, para asegurar el entendimiento del valor de la implementación del plan. Los tomadores de decisiones tienen que estar informado del estado del ANC, y cuáles son los beneficios de su reducción, las inversiones que se van a necesitar, y los plazos para ver resultados. La falta de información al más alto nivel o una inadecuada transferencia de información puede ocasionar el fracaso del plan. Adicionalmente es importante que el personal de la empresa conozca la visión de la alta dirección sobre el plan de ANC, esto garantiza que existirá apoyo en todos los funcionarios. Con lo indicado se logra crear conciencia de la necesidad de la implementación del plan.
- Crear conciencia y consenso en el personal, una vez que la alta dirección está alineada con la estrategia del ANC es el segundo paso fundamental. Es necesario que el personal de los prestadores se involucre y comprendan el plan de ANC que va ser implementado.

Realizar equipos internos y buscar un sano desafío por quien obtiene los mejores resultados es adecuado, o en algunos casos ciertas recompensas pude ser otra alternativa, pero dentro de los sistemas comunitarios se tiene que ser muy creativos para motivar al personal. Es importante que el personal conozca claramente las metas, esta capacitación se deberá hacer en diferentes niveles y en sesiones cortas, pero con mensajes claros y directos.

- Una de las metas de un plan de ANC es mejorar el servicio de los usuarios, para lo cual el usuario deberá entender la importancia de reportar daños en matrices, válvulas con fugas, fugas visibles, robos o usos no autorizados y hasta sonidos extraños en la red, para lo cual el usuario tiene que estar informado, una participación activa de la ciudadanía es muy importante para reducir tiempos de reparación y por lo mismo pérdidas de agua. Es importante que la ciudadanía siente que su aporte es apreciado por los prestadores, por lo que la comunicación abierta es un factor de éxito.
- Tener un sistema sostenible en el tiempo y garantizar un servicio básico a más de doce mil habitantes de la zona servida por el sistema NERO.

IMPACTO EN LAS PÉRDIDAS COMERCIALES

Las pérdidas comerciales, muchas veces denominadas pérdidas aparentes, incluyen agua que es consumida pero no pagada por el usuario.

Las pérdidas comerciales en muy pocos casos pueden representar un volumen mayor de agua que de las pérdidas físicas y, a menudo un mayor valor, ya que reducir las pérdidas comerciales aumenta los ingresos, mientras que las pérdidas físicas reducen los costos de producción.

Un beneficio adicional de la reducción de pérdidas comerciales es que se puede lograr de forma rápida y efectiva. A continuación, se revisa el impacto del plan en los cuatro elementos principales sobre las pérdidas comerciales. Mejorar:

- Consumos no autorizados.
- Errores de medición.
- Errores en la estimación de consumidores no medidos, como se realiza este proceso.
- Errores en el procesamiento de los datos de medición. Es un proceso manual o automatizado.

PÉRDIDAS FÍSICAS

Las pérdidas de agua se producen en todas las redes de distribución, incluso en las nuevas. Pérdidas físicas, a veces llamadas "Pérdidas reales" o simplemente "fugas", incluye el volumen total de pérdidas de agua menos las pérdidas comerciales. Los administradores de servicios deben verificar los resultados mediante el análisis del principal componente o la evaluación de pérdidas física en general.

Mejorar los indicadores de los tres componentes de pérdidas físicas, mediante:

1. Evaluación y disminución de fugas en conducciones o líneas principales de distribución.
2. Disminución de Fugas y reboses en reservorios o tanques de almacenamiento.
3. Disminución de fugas en las domiciliarias.

Fuente: (Roger, 2018)

Mejorar las condiciones técnicas del proyecto NERO para guiar la toma de decisiones en las inversiones para mejorar infraestructura, reposición o creación de nuevos proyectos.

2.8. INDICADORES GENERALES DE IMPACTO A NIVEL DE PROYECTO

Nro. De Indicador	Descripción	Tipo	Método
1	% IANC – Índice de Agua No Contabilizada	*Cuantitativo*	Directa con datos levantados en el proyecto.
2	ILI	Cuantitativo	Directa con datos levantados en el proyecto.
3	ALI	Cuantitativo	Directa con datos levantados en el proyecto.
4	Balance Hídrico	Cuantitativo	Directa con datos levantados en el proyecto.

RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS:

Resultados: Un beneficio directo a todos los usuarios del proyecto NERO, y a la ciudad de Cuenca ya que se puede iniciar el camino de un sistema más técnico y sostenible en el tiempo.

Producto: Plan de Agua no contabilizada, una tesis de pregrado y una tesis de postgrado.

Establecer la forma de seguimiento del plan de reducción del índice de ANC, recomendando frecuencias de medición y los indicadores a controlar

3. PLAN DE TRABAJO

Objetivo general	Objetivos específicos	Indicador	Resultado Esperado	Actividades	Medio de verificación	Supuestos
Elaboración de un plan de ANC para el sistema comunitario NERO	Recabar información	Base de datos, técnicos y comerciales	>60%	Análisis de información existente	Informe	Existencia de catastro en archivo digital
				Verificación de información existente	Informe de trabajos de campo	Personal del proyecto NERO apoya en estas tareas

				Creación de Excel	Base de datos	Apoyo de los funcionarios del proyecto NERO para entregar información
	Creación del Plan	% de desarrollo del plan	>80%	Pérdidas físicas	Informes de los principales componentes	Que se cumple con información
				Perdidas comerciales	Informes de la gestión comercial	Que se entregue información comercial
				Indicadores de gestión y/o balance hídrico	Desarrollo de indicadores y cálculo de la línea base	Que la información sea continua
	Modelo de gestión	% de aplicación en la parte comercial y física	>70%	Capacitación de directivos	Informe de capacitación realizada	Se permite brindar la capacitación
				Capacitación a técnicos	Informe de capacitación realizada	Se permite brindar la capacitación
				Valoración	Informe final del proyecto	Se cumple planificación del proyecto
	Valoración del Costo Beneficio	Se determina el % óptimo de IANC	>80%	Cálculo del % óptimo de IANC	Informe final del proyecto	Se cumple planificación del proyecto

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR MES												
Actividad	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Levantamiento de información												
Procesamiento de la Información												
Obtención de indicadores de línea base												
Evaluación de componentes físico												
Evaluación de la gestión comercial												
Determinación de las actividades estratégicas												
Asignación de metas												
Creación del plan de Reducción de agua no contabilizada												
Presentación del plan de ANC												
Ajuste del plan de ANC para el sistema NERO												
Análisis del costo beneficio del plan de ANC												
Seguimiento del plan de ANC												
Elaboración de Informe Final y capacitación												

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Cronograma de Actividades.

5. PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTARIO	
RUBRO	**COSTO (US $)**
1.-RECURSOS HUMANOS	8,880.00
2.- VIAJES TÉCNICOS	-
3.- MATERIALES Y SUMINISTROS	200.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**9,080.00**
COSTOS INDIRECTOS (25% DE COSTOS DIRECTOS)	2,270.00
COSTO DEL PROYECTO	**11,350.00**

DESGLOSE DE GASTOS (US $)

Inversión a través del rol general de pagos	8,880.00
Inversión por costo indirecto y gestión administrativa	2,270.00
Inversión adicional neta	200.00

APORTE PROPUESTO PROYECTO NERO

RUBRO	COSTO (US $)
1.-Participación Coordinadora técnica 12 meses - tiempo parcial	3,600.00
2. Profesional para evaluación de componentes - Ing. Civil	3,600.00
2. Personal para evaluación de componentes	3,600.00
3. Vehículo para transporte	1,200.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**12,000.00**

COSTO GENERAL DEL PROYECTO	**23,350.00**

Nota: La valoración definitiva del aporte del proyecto Nero se establecerá en la firma del convenio específico.

- **Costo total del Proyecto:** USD $ 23.350,00
  - **Aporte de la Universidad del Azuay:** USD $ 11.350,00.
  - **Aporte de "Proyecto NERO":** USD $ 12.000,00 administrado por la misma institución.

Anexo 1: Presupuesto

6. BIBLIOGRAFÍA

Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 377, 25-I-2021.

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN

(COOTAD), Suplemento del Registro Oficial 486, 02-VII-2021.

LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Segundo Suplemento del Registro Oficial 305, 6-VIII-2014.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-002-2016, Segundo Suplemento del Registro Oficial 720, 28-III-2016.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-003-2016, Registro Oficial 776, 15-VI-2016.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-004-2017, Registro Oficial 127, 24-XI-2017.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-RG-005-2016, Registro Oficial 848, 26-IX-2016.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-RG-006-2017, Registro Oficial 296, 28-II-2018.

RESOLUCIÓN No. DIR-ARCA-007-2018, Registro Oficial 327, 17-VII-2018.

REGULACIÓN No. DIR-ARCA-RG-010-2021, Segundo Suplemento del Registro Oficial 455, 19-V-2021

ADERASA, Informe Anual de Benchmarking (2017), Lima, Perú

Comisión Nacional del Agua, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, sistemas de medición, (2015) México DF, México.

Documento metodológico de la Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Gestión de Agua Potable y saneamiento, (2018), Quito Ecuador.

Campbell González, E. (2013). Propuesta Para una Metodología de Sectorización de Redes de Abastecimiento de Agua Potable (Tesis de Master). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, Valencia.

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Operación-y-Mantenimiento/Redes-de-distribución

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Agua%20Potable/OperacionMantenimiento/SISTEMAS%20DE%20AGUA%20POTABLE-%20PLANTAS%20-%20RESERVAS.jpg

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Unidad-de-control-de-agua-no-contabilizada/Informaci%C3%B3n-general-de-la-unidad

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Operaci%C3%B3n-y-Mantenimiento/Centro-de-monitoreo-y-control

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Unidad-de-control-de-agua-no-contabilizada/-Detección-de-fugas

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Unidad-de-control-de-agua-no-contabilizada/Micromedicón

ETAPA-EP. (2019). Obtenido de ETAPA-EP: https://www.etapa.net.ec/Principal/Agua-potable/Unidad-de-control-de-agua-no-contabilizada/Macromedición

Farley, M. (2008). The Manager's Non-Revenue Water Handbook. Kuala Lumpur: United States Agency for International Development (USAID).

Guzmán, J. D. (20 de abril de 2012). DIAGNOSTICO Y SECTORIZACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNAM. PUMAGUA. Ciudad de México, México.

Hirner, A. (2000). Performance Indicators for Water Supply Services Third Edition. VALENCIA.

Lambert, A. (08 de 2021). www.leakssuitelibrary.com. Obtenido de https://www.leakssuitelibrary.com/iwa-water-balance/

Roger, A. (2018). Análisis de le Evolución y Estrategia Futura de Acciones para la reducción del IANC. Cuenca.

Romero, P. A. (2015). Modelación hidráulica para la interconexión de los sistemas de distribución de agua potable Tomebamba y Yanuncay. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Sánchez, R. H. (2000). INFORME NACIONAL SOBRE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ECUADOR. Quito.

Farley, Malcolm, The Manager's Non- Revenue Water Handbook, (2008), Kuala Lumpur, Malaysia.

Boletín Estadístico 2019, Benchmarking de prestadores Públicos de los servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Ecuador, ARCA, (2021), Quito.

Hamilton, Stuar, Management and Water Loss, (2014), London, UK

Pearson, David, Standard Definitions for Water Losses (2019), London, UK

GIZ et, Guía para la reducción de las pérdidas de agua, (2010) Alemania

Ing. Fabián Cazar Almache

FIRMA