

PROYECTO OPTIMIZACIÓN DE REDES DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA

**MUNICIPIO DE PAMPLONA – DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER**

**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS
EMPOPAMPLONA S.A E.S.P**

INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO

MUNICIPIO DE PAMPLONA



FEBRERO DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

INTRODUCCIÓN – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
OBJETIVOS.....	5
ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	6
CRONOGRAMA FÍSICO Y FINANCIERO	10

INTRODUCCIÓN – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Proyecto de Optimización de redes del Sistema de Acueducto del Municipio de Pamplona, Departamento Norte de Santander, se origina en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios EMPOPAMPLONA S.A E.S.P, como respuesta a los continuos daños que se han venido presentando en las redes de distribución del Municipio principalmente en las redes de materiales que ya han cumplido su vida útil como el Asbesto cemento.

La tubería existente en una amplia zona del Municipio, se encuentra mayoritariamente en Asbesto Cemento, el cual ha sido instalado desde hace más de 30 años, junto con algunos tramos en PVC que hoy por hoy presentan aplastamiento y obstrucciones.

La Empresa de Servicios públicos, ha realizado a lo largo de su historia, la optimización de redes, cambiando algunas de ellas por PVC, sin embargo, aún existen principalmente redes en Asbesto Cemento en las líneas que salen de la Planta de Tratamiento del Cariongo, con lo cual, las pérdidas de Agua Potable se aumentan, se pierde presión y finalmente, se presentan daños recurrentes. Sin embargo, las necesidades exceden las capacidades de la Empresa y del Municipio de Pamplona y se requiere con celeridad una Optimización de las redes del sistema de Acueducto.

Adicionalmente a lo anterior, existe la necesidad de realizar una sectorización del servicio en el Municipio, con el fin de optimizar el servicio al momento de presentarse daños, mejorar presiones y controlar las pérdidas de agua potable.

Es así como en el Plan de Desarrollo Municipal "Pamplona Cívica, Ordena y Segura" para el período 2024 – 2027, aprobado mediante Acuerdo No. 010 del 2024, se identificaron desafíos en el sistema de acueducto, tales como que:

- Las redes de acueducto presentan fugas y pérdidas que generan desperdicio del recurso hídrico y aumentan los costos de operación.
- Se requiere la reposición y cambio de antiguas redes de acueducto urbano, así como la realización de obras de mejoramiento en acueductos comunales.

A través de convenio interinstitucional entre el Municipio de Pamplona y la empresa de Servicios Públicos Domiciliarios Empopamplona S.A E.S.P, se decidió desarrollar los estudios y diseños de la Optimización de las redes del sistema de acueducto de las zonas hidráulicas "Baja e Intermedia" del Municipio de Pamplona.

En el presente informe, se encontrará el diagnóstico general del Municipio y el diseño hidráulico para la Optimización de las líneas de salida de la PTAP Cariongo y las redes de distribución del Municipio.

ANTECEDENTES

El sistema de acueducto del Municipio de Pamplona, actualmente posee dos grandes retos:

Por un lado, las líneas de distribución principales que salen de los tanques de la PTAP Cariongo, se encuentran en Asbesto Cemento, Hierro Fundido y American Pipe. De dichas tuberías, el Asbesto Cemento principalmente, ha presentado en los últimos años, una gran cantidad de daños, lo que indica que requiere una Optimización integral.

Fotos: Ejemplos de daños en redes de distribución AC - Pamplona



Fuente: Empopamplona S.A E.S.P

Por otro lado, en cuanto a los indicadores de Calidad, Cobertura y continuidad, se tiene lo siguiente:

La cobertura de servicio de agua potable es del 99.4%, la continuidad es de 24 horas al día y la calidad del agua suministrada cumple con los parámetros físico químico y microbiológico exigido por la Resolución 2115 de 2007, con un IRCA anual promedio 0.84 Sin Riesgo. Sin embargo, el Municipio no cuenta con una capacidad redundante que le permita a futuro abastecer a los nuevos habitantes y a la población flotante que recibe Pamplona debido a la Universidad. Adicionalmente, algunas de las zonas altas del Municipio, no reciben el líquido con suficiente presión, debido a los múltiples daños visibles y no visibles así como a la obsolescencia de las estaciones de control de presiones. Es importante mejorar los indicadores de servicio en éste sentido. Adicionalmente, aunque las mediciones de

continuidad reflejan un servicio 24 horas, la verdad es que debido a las roturas, se interrumpe el servicio con las dificultades y problemas que esto acarrea.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Municipio de Pamplona y la Empresa de Servicios Públicos Empopamplona S.A ESP, vienen teniendo que invertir recursos en reparaciones de las tuberías obsoletas y a futuro no cuenta con la capacidad instalada para abastecer la población y mucho menos capacidad que garantice la redundancia ante eventos operativos o de mantenimiento. Por tal razón, es indispensable, realizar la Optimización de las redes, específicamente logrando cambiar el material por materiales aprobados en Colombia y mejorar la capacidad de distribución para lograr operar las Plantas de Tratamiento a su capacidad de diseño, mejorando la continuidad del servicio, la cobertura a futuro y los indicadores de servicio como la presión. Todo lo anterior en beneficio de los usuarios.



Fuente: Redes Sociales Empopamplona Febrero 2025

OBJETIVOS

Objetivo General

Optimizar las redes del sistema de acueducto del Municipio de Pamplona, Departamento de Norte de Santander.

Objetivos Específicos

Optimizar las redes de distribución a la salida de la Planta de Tratamiento, cambiando el material y mejorando la capacidad de distribución.

Mejorar las presiones de servicio, mediante la optimización del sistema de redes y la operatividad de las estaciones reguladoras.

ALTERNATIVA SELECCIONADA

La Alternativa seleccionada se basa en la optimización de la línea existente en Asbesto Cemento, teniendo en cuenta los análisis de velocidades, presiones y capacidad hidráulica con la población futura del Proyecto.

A continuación, se presenta los diámetros y materiales presentes en la red de distribución existente del casco urbano del Municipio de Pamplona los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Diámetros y materiales de la red de distribución. Fuente: Propia

Diámetro (in)	Longitud(m)		Total general
	Asbesto Cemento	HF	
4	212		212
8	408		408
10	2551		2551
12		985	985
Total	3171	985	4156

Hidrantes	Cantidad
Hidrantes	0
Válvulas	Cantidad
Válvulas	5

Tal y como se mencionó anteriormente, el análisis se realiza sobre el tramo comprendido entre los tanques de la PTAP Cariongo y La conexión con la calle 7, que es donde se concentran actualmente los daños y las pérdidas técnicas que afectan la continuidad del servicio y que requieren ser optimizadas.

Con las verificaciones realizadas, se obtiene la necesidad de optimizar las redes de distribución del tramo principal del sistema de Acueducto, principalmente aquellos tramos existentes en Asbesto Cemento.

Los resultados de la modelación y por ende los tramos a Optimizar son:

Tramos a Optimizar por Diámetro mínimo, material y capacidad.

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (in)	Material	Velocity (m/s)	Notes
P-139	7	R-4	J-120	6	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-140	5	J-120	J-7	6	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-1	212	J-3	J-4	4	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-6	9	J-9	J-10	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-7	7	J-10	J-11	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-8	85	J-11	J-12	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-9	24	J-12	J-13	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-10	24	J-13	J-14	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-11	60	J-14	J-15	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-12	75	J-15	J-16	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-13	142	J-16	J-17	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-14	38	J-17	J-18	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-15	4	J-18	J-19	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-16	25	J-19	J-20	10	AC	0.58	OPTIMIZAR

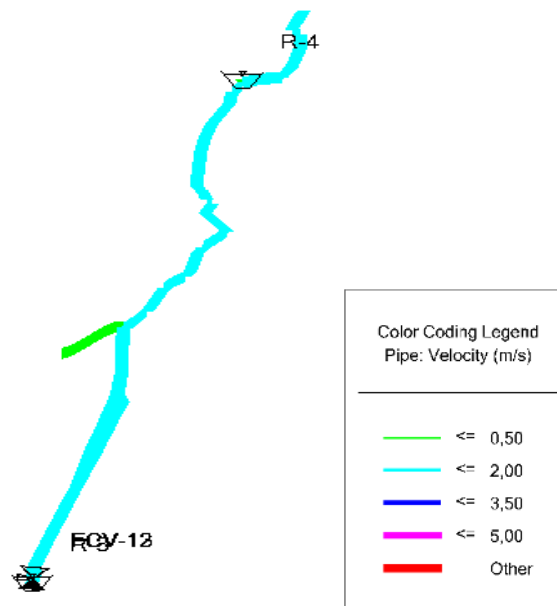
Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (in)	Material	Velocity (m/s)	Notes
P-17	38	J-20	J-21	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-18	78	J-21	J-22	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-19	35	J-22	J-23	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-20	74	J-23	J-24	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-21	46	J-24	J-25	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-22	86	J-25	J-26	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-23	36	J-26	J-4	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-24	6	J-4	J-27	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-25	10	J-27	J-28	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-26	79	J-28	J-29	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-27	19	J-29	J-30	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-28	75	J-30	J-31	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-29	5	J-31	J-32	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-30	6	J-32	J-33	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-31	11	J-33	J-34	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-32	17	J-34	J-35	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-33	50	J-35	J-36	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-34	14	J-36	J-37	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-35	17	J-37	J-38	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-36	47	J-38	J-39	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-37	16	J-39	J-40	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-38	10	J-40	J-41	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-39	8	J-41	J-42	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-40	9	J-42	J-43	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-41	13	J-43	J-44	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-42	61	J-44	J-45	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-43	16	J-45	J-46	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-44	4	J-46	J-47	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-49	99	J-47	J-52	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-50	38	J-52	J-53	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-51	24	J-53	J-54	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-52	22	J-54	J-55	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-53	9	J-55	J-56	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-54	17	J-56	J-57	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-55	16	J-57	J-58	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-56	118	J-58	J-59	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-57	60	J-59	J-60	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-58	58	J-60	J-61	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-59	87	J-61	J-62	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-60	27	J-62	J-63	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-61	22	J-63	J-64	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-62	34	J-64	J-65	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-63	13	J-65	J-7	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-65	26	J-66	J-67	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-66	40	J-67	J-68	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-67	29	J-68	J-69	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-68	13	J-69	J-70	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-69	20	J-70	J-71	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-70	17	J-71	J-72	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-71	24	J-72	J-73	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-72	20	J-73	J-74	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-73	29	J-74	J-75	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-74	32	J-75	J-76	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-75	23	J-76	J-77	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-76	32	J-77	J-78	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-77	49	J-78	J-79	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-78	28	J-79	J-80	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-81	29	J-81	J-82	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-83	66	J-82	J-83	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-85	46	J-83	J-85	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-87	30	J-85	J-86	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-89	43	J-86	J-87	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-91	32	J-87	J-88	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-93	22	J-88	J-89	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-95	34	J-89	J-91	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-97	50	J-91	J-92	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-98	28	J-92	J-6	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-101	35	J-94	J-95	12	Cast Iron	1.17	
P-102	10	J-95	J-96	12	Cast Iron	1.17	
P-103	76	J-96	J-97	12	Cast Iron	1.17	
P-104	23	J-97	J-98	12	Cast Iron	1.17	
P-105	82	J-98	J-99	12	Cast Iron	1.17	
P-106	63	J-99	J-100	12	Cast Iron	1.17	
P-107	14	J-100	J-101	12	Cast Iron	1.17	

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (in)	Material	Velocity (m/s)	Notes
P-108	141	J-101	J-102	12	Cast Iron	1.17	
P-109	40	J-102	J-103	12	Cast Iron	1.17	
P-110	52	J-103	J-104	12	Cast Iron	1.17	
P-111	16	J-104	J-105	12	Cast Iron	1.17	
P-112	69	J-105	J-106	12	Cast Iron	1.17	
P-113	31	J-106	J-107	12	Cast Iron	1.17	
P-114	75	J-107	J-108	12	Cast Iron	1.17	
P-115	53	J-108	J-109	12	Cast Iron	1.17	
P-116	44	J-109	J-110	12	Cast Iron	1.17	
P-117	59	J-110	J-111	12	Cast Iron	1.17	
P-118	9	J-111	J-112	12	Cast Iron	1.17	
P-125	19	J-7	J-66	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-127	14	J-116	J-122	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-128	35	J-122	J-9	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-129	15	J-115	J-121	12	Cast Iron	1.17	
P-130	15	J-121	J-94	12	Cast Iron	1.17	
P-135	6	R-4	J-119	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-143	6	J-119	J-117	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-144	16	J-117	J-81	8	AC	0.86	OPTIMIZAR
P-147	16	R-3	FCV-12	12	Cast Iron	1.17	
P-148	49	FCV-12	J-115	12	Cast Iron	1.17	
P-149	17	R-3	FCV-13	10	AC	0.58	OPTIMIZAR
P-150	49	FCV-13	J-116	10	AC	0.58	OPTIMIZAR

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior, en el tramo señalado a continuación. Es decir, desde la salida de los tanques de la PTAP Cariongo hasta la Calle 7. Ver Informe de Diseño.

Rango de velocidades en la red de distribución Fuente



Teniendo en cuenta las necesidades, se detectaron las siguientes actividades y cantidades requeridas para el proyecto, las cuales se describen junto con sus respectivos análisis de Precios Unitarios en el Presupuesto del Proyecto:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1	PRELIMINARES		
1,1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	3.331,0
1,2	SEÑALES PREVENTIVAS PORTATILES	UN	12,0
1,3	SEÑALIZACION LONGITUDINAL DE ZANJAS	ML	6.412,0
1,4	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	861,5
1,5	DEMOLICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO	M2	84,0
1,6	DEMOLICION DE ANDENES	M2	100,0
1,7	DEMOLICION DE SARDINELES	ML	100,0
1,8	CORTE DE PAVIMENTOS	ML	3.130,0
2	REDES		
2,1	EXCAVACION EN TIERRA COMUN	M3	271,6
2,2	EXCAVACION EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	1.358,1
2,3	EXCAVACION EN ROCA	M3	1.086,5
2,4	COLCHON DE ARENA PARA SOPORTE	M3	499,6
2,5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN	M3	901,7
2,6	RECEBO COMPACTADO	M3	297,0
2,7	SUB BASE GRANULAR COMPACTADA	M3	285,8
2,8	BASE GRANULAR COMPACTADA	M3	258,5
2,9	CARGUE Y RETIRO DE SOBANTES	M3	2.778,3
2,10	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC Ø12" RDE 21 (200PSI)	ML	250,0
2,11	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC Ø10" RDE 21 (200PSI)	ML	2.306,0
2,12	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC Ø4" RDE 21 (200PSI)	ML	215,0
2,13	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC Ø3" RDE 21 (200PSI)	ML	60,0
2,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO 45° PVC Ø12"	UN	4,0
2,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO 22,5° PVC Ø12"	UN	2,0
2,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO 90° PVC Ø10"	UN	4,0
2,17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO 45° PVC Ø10"	UN	8,0
2,18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO 22,5° PVC Ø10"	UN	8,0
2,19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE HD Ø10" BR	UN	4,0
2,20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE HD Ø10"x3" BR	UN	12,0
2,21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDUCCION HD Ø10"x8"	UN	2,0
2,22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDUCCION HD Ø10"x4"	UN	1,0
2,23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNION DRESSER Ø12"	UN	2,0
2,24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNION DRESSER Ø10"	UN	2,0
2,25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA Ø10"x1/2"	UN	100,0
2,26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MICROMEDIDOR Ø1/2"	UN	40,0
2,27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA MICROMEDIDOR Ø1/2"	UN	40,0
2,28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA COMPUERTA V.N.A Ø10" BR	UN	4,0
2,29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA COMPUERTA V.N.A Ø4" BR	UN	2,0
2,30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA COMPUERTA V.N.A Ø3" BR	UN	7,0
2,31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA PURGA Ø10"x4" BR	UN	2,0
2,32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA VENTOSA Ø10"x3" BR	UN	2,0
2,33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN HIDRANTE Ø3"x3" BR	UN	3,0
2,34	ESTACION DE MACROMEDICION Ø10"	UN	1,0
2,35	ERP - RAMAL REGULADO 12" EN LÍNEA Y BY-PASS SIN REGULACIÓN 6"	UN	1,0
2,36	ATRAQUES EN CONCRETO	M3	6,1
2,37	CAJAS PARA VALVULAS	UN	20,0
2,38	CAJAS PARA ESTACIONES	UN	2,0
3	PASOS ELEVADOS		
3,1	ESTRUCTURA SOPORTE EN CONCRETO (INCLUYE ACERO)	M3	11,7
3,2	MACISO DE ANCLAJE GUAYAS (INCLUYE ACERO)	M3	33,0
3,3	TORRE METALICA PARA TENSADO	UN	4,0
3,4	SOPORTE ANCLAJE TORRE METALICA	UN	8,0
3,5	CERCHA METALICA	ML	88,0
3,6	GUAYA PRINCIPAL DE TENSADO Ø7/8"	ML	80,0
3,7	GUAYA CONTRAVIENTO Ø5/8"	ML	76,0
3,8	PENDOLONES AUXILIARES	UN	46,0
4	REPOSICIONES		
4,1	REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	861,5
4,2	REPOSICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO	M2	84,0
4,3	REPOSICION DE ANDENES	M2	100,0
4,4	REPOSICION DE SARDINELES	ML	100,0
5	SUMINISTRO		
5,1	SUMINISTRO TUBERÍA PVC Ø12" RDE 21 (200PSI)	ML	250
5,2	SUMINISTRO TUBERÍA PVC Ø10" RDE 21 (200PSI)	ML	2.306
5,3	SUMINISTRO TUBERÍA PVC Ø4" RDE 21 (200PSI)	ML	215
5,4	SUMINISTRO TUBERÍA PVC Ø3" RDE 21 (200PSI)	ML	60
6	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - SST		
6,1	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - SST	MES	7,0

Fuente: Elaboración propia

CRONOGRAMA FÍSICO Y FINANCIERO

Tanto el cronograma Físico como el plan financiero del Proyecto, se presentan como anexos al presente informe.

Cordialmente,



NADINE VANESSA GARCÍA CARRERO

CC 1093885430

INGENIERA CIVIL

ESP. RECURSOS HIDRICOS

MP 54202357254 NTS



HENRY LIZCANO BAUTISTA
Ingeniero Civil
MP. 54202230231 NTS
C.C. 88,032,007



FLUJO DE INVERSION - OPTIMIZACION DE REDES DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA