



Gerencia de Servicios Centro



Memorando N° 001-2015-CIDANF

A. : Marco Vargas Medina
Gerente General (e)

Asunto : Plan priorizado de Disminución del ANF

Referencia : Acuerdo de CIDANF en Sesión N° 19

Fecha : Lima, abril 20 del 2015

Mediante el presente elevo a su despacho el "Plan Priorizado de Disminución del Agua no Facturada" elaborado por el Comité Interfuncional de Disminución del Agua No Facturada (CIDANF), cuya conformación fue aprobada a través de la Resolución de Gerencia General N° 575-2012-GG del 03.08.2012.

Al respecto, el Plan contiene el siguiente detalle:

- El Plan presentado se basa en 6 componentes: 1) Controlar las presiones, 2) Controlar las fugas en redes y conexiones, 3) Reducir las fallas por rebose, 4) Mejorar la micro medición, 5) Medir el consumo interno y 6) Disminuir pérdidas por limpieza y purgas; además, de la necesidad de la evaluación continua de los resultados de los componentes del ANF.
- El Comité propone el organigrama funcional adjunto con el que debe funcionar el CIDANF y la relación de personas que deben conformar el Equipo Proyecto y la Unidad de Soporte con quienes se podría apoyar el funcionamiento del CIDANF para que su función sea efectiva, por lo que propone que se formalice su estructura como se indica en la descripción del Plan.

Por lo expuesto, en cumplimiento del Acuerdo adoptado en la Sesión N° 19 del CIDANF, se solicita la aprobación del mencionado Plan para el año 2015 por parte del Comité de Gerentes, en su condición de órgano de dirección y decisión del Proceso de Productividad con Calidad, según lo establecido en la Resolución de Gerencia General N° 218-2001-GG del 06.08.2001 "Guía para la Gestión Interfuncional".

Atentamente,


Alberto Villa García Ortiz
Presidente del Comité Interfuncional de Disminución de ANF

cc: GDI / GSS / GC / GSN / ECRF / EDP / EPFPI (Sr. José Pinedo)

Adj. Plan Priorizado de Disminución del ANF
Anexo 1 Esquema de apoyo al CIDANF
Anexo 2 Metodología y Programación
Copia del Acta de Sesión N° 19 del CIDANF

PLAN DE DISMINUCIÓN DEL AGUA NO FACTURADA

1. ANTECEDENTES

El Comité Interfuncional de Disminución de Agua No Facturada tiene como finalidad establecer, mantener y mejorar la gestión para alcanzar el objetivo empresarial de primer nivel, "Disminuir el Agua No Facturada", que forma parte de los objetivos y metas de la empresa, a través de la estandarización y evaluación del desempeño de los procesos.

Para el 2015, este objetivo tiene un peso de 5.5% sobre todos los objetivos del mismo nivel, y las siguientes metas trimestrales:

1er. Trim.	2do. Trim.	3er. Trim.	4to. Trim.	Anual
28.4%	27.6%	28.0%	27.8%	27.8%

La mantención de las pérdidas en niveles aceptables es un desafío para la gestión de las empresas de saneamiento, en especial en un escenario global donde el agua es un recurso cada vez más escaso.

2. OBJETIVO GENERAL

Disminuir el indicador de Agua No Facturada al 27.8% en SEDAPAL en el año 2015, y prever las acciones de mediano plazo para que el 2018 se alcance la meta de 27.5 %, establecida en el PMO.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los miembros del CIDANF reunidos en varias sesiones de trabajo, han identificado una serie de actividades sobre las que es necesario incidir para un mejor control del ANF, muchas de ellas ya establecidas entre las actividades del Plan Operativo 2015 de algunos Equipos o gerencias, por cuanto el control del ANF es por naturaleza, transversal a las funciones de casi todas ellas. Otras, en cambio, han tenido que ser incorporadas en el Plan Operativo a través del cumplimiento de este Plan, y por último, las de menor expectativa en cuanto a resultados de recuperación de ANF, han sido postergadas.

Se han identificado 17 actividades que conceptualmente son las prioritarias para tener un buen control de los factores que generan la pérdida de agua, y por tanto afectan el indicador. Conocemos que existen muchas actividades en las diferentes áreas de la empresa que influyen en la mejora del indicador, o por lo menos en su precisión, pero es preciso limitar el alcance del trabajo a las más productivas.

Siendo uno de los objetivos del Comité lograr la meta del PMO fijada para el año 2018, es la intención que estas actividades formen parte del Plan Operativo y le den continuidad a lo ya iniciado.

Algunas de estas actividades ya forman parte del Plan Operativo y por tanto para el cumplimiento de sus metas ya cuentan con un incentivo positivo para la ejecución de tales actividades. En cambio, las que no están incluidas en el Plan Operativo no cuentan con tal estímulo, por lo que el cumplimiento del presente plan pasa a ser una meta evaluable.

En el desarrollo del plan no basta con la mera ejecución de las actividades programadas, que normalmente están a cargo de un solo Equipo, sino que además se debe analizar los avances y la data obtenida para recomendar los pasos siguientes en cada una de ellas, actividades que se pueden considerar como herramientas de la gestión del ANF, transversales a las funciones de las demás áreas, tales como:

- a. Establecer una línea de base al inicio.
- b. Efectuar el balance hidráulico del sistema de distribución de la zona estudiada, que permita definir demandas reales de consumo de los clientes y el máximo nivel de pérdidas que exige para su adecuado abastecimiento.
- c. Adecuar la Gestión Operativa-Comercial y proponer las mejoras a sus procesos, a efectos de reducir los índices de ANF.
- d. Estandarizar y automatizar los procesos de la Sectorización.
- e. Desarrollar un modelo geográfico que nos permita integrar fuentes de datos existentes a nivel de sectores de distribución.
- f. Identificar georeferencialmente e inventariar los principales elementos hidráulicos que intervienen en la operatividad de los sectores.

Por ello vemos que en la programación del Plan Priorizado se encuentra una primera actividad en la función de EVALUACION, cuya finalidad es evaluar los resultados del Plan ANF y plantear acciones correctivas sobre los componentes de mayor incidencia, que se medirá por la elaboración de un informe trimestral a la Gerencia General. En este informe se debe incluir las acciones tomadas por el CIDANF en los siguientes aspectos, que vienen a constituir las funciones del comité.

- Gestionar que se cumpla el objetivo de primer nivel, Disminuir el Agua No Facturada.
- Revisar y adecuar si es necesario, los parámetros de los objetivos de segundo nivel.
- Supervisar los avances del Plan Anual de disminución del ANF.
- Monitoreo del avance de los trabajos de disminución del ANF en sectores pilotos de cada Centro de Servicios, que son supervisados por el ECRF (administrador del objetivo 2º nivel).
- Apoyar en la organización de los talleres de difusión de la tecnología dejada por JICA.
- Evaluación, análisis y recomendación de acciones a tomar frente a variaciones del indicador de la empresa, y de los desagregados.
- Revisión del informe final del fin de proyecto de cada Centro de Servicios.
- Formular las estrategias para lograr la meta del 2018.
- Supervisión general de todos los trabajos relacionados con la disminución del ANF.

La relación de las otras 16 actividades del Plan Priorizado, agrupadas funcionalmente es:

MACROMEDICION Y GESTION DE PRESIONES	
2	Hermetizar límites de sectores
3	Ejecutar la contrastación de macro medidores de producción y distribución
4	Instalar válvulas reductoras de presión de control dinámico

5	Optimizar presiones en sectores y/o códigos de abastecimiento
CONTROLAR LAS FUGAS EN REDES Y CONEXIONES	
6	Detectar y reparar las fugas no visibles en las redes de Agua Potable (Priorizado)
7	Reparar las fugas visibles en las redes de Agua Potable
8	Rehabilitación, cambio y renovación de tuberías de Agua Potable (Priorizado)
9	Asegurar el correcto funcionamiento de las válvulas reductoras de presión
REDUCIR FALLAS POR REBOSE Y OTROS	
10	Verificar y controlar las pérdidas por rebose en los reservorios
11	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de válvulas de alivio y checks en estaciones de bombeo
ASPECTOS COMERCIALES	
12	Instalación o cambio de medidores priorizando los de uso intensivo
13	Inspección de conexiones que no cuentan con medidor para actualizar sus unidades de uso
14	Propuesta ante SUNASS para la revisión de la asignación de consumo
USO RACIONAL: EVALUAR EN SECTORES NATURALES VOLUMEN DISTRIBUIDO VERSUS VOLUMEN FACTURADO	
15	Instalar macro medidores en ingresos de sectores naturales con abastecimiento restringido y con poca micro medición y evaluar el ANF
CONSUMO INTERNO DE OFICINAS	
16	Instalar medidores en el 100% de locales y otras áreas de SEDAPAL y evaluar su consumo
USOS PROPIOS (OPERACIONALES)	
17	Minimizar y controlar volumen de agua utilizado en limpieza de los sistemas de agua y desagüe y prueba de los sistemas de agua

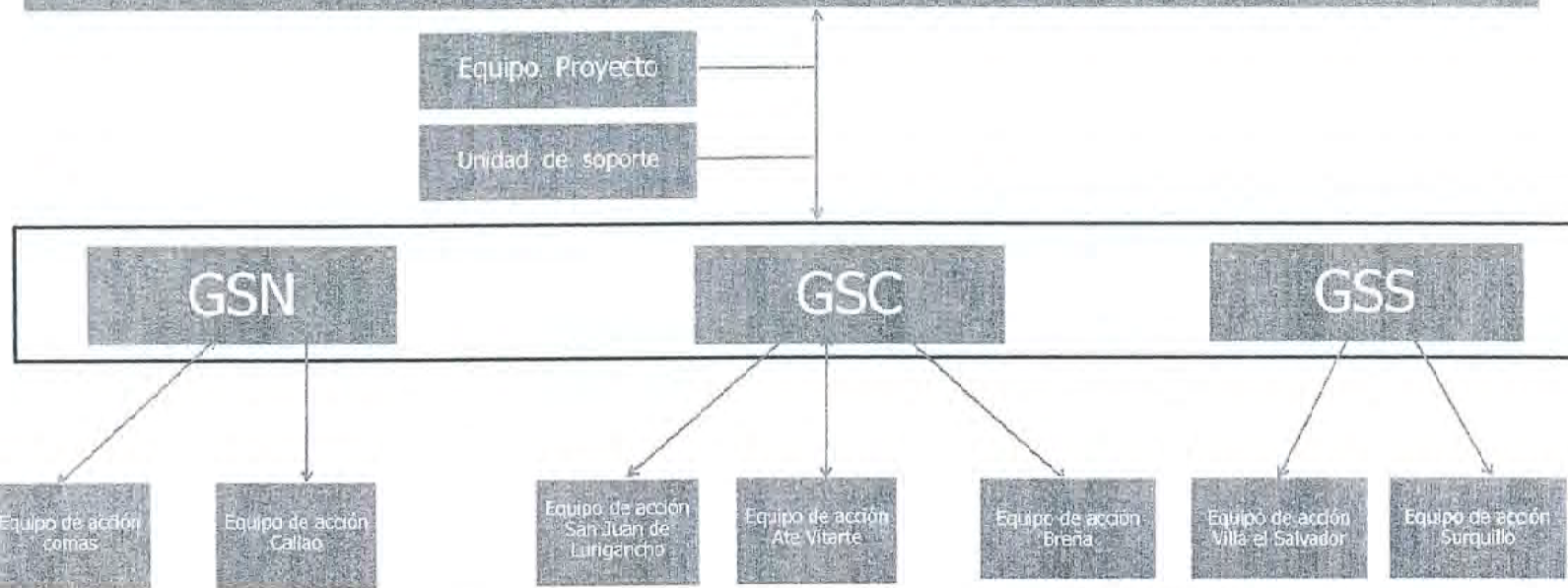
4. ORGANIZACIÓN

El CIDANF considera que si la empresa quiere realmente impulsar coordinadamente los trabajos relacionados a mejorar este indicador, el Comité debe contar con una organización que dé sustento a las tareas por hacer. Por ello propone que se formalice su estructura como se muestra en el diagrama adjunto (Anexo N°1), que al ser basada en cargos ya existentes, no demandará una carga presupuestal significativa, tan solo es adicional lo de la unidad de soporte, que puede continuar funcionando en el área actualmente asignada a los consultores de JICA, recibiendo la colaboración de ellos mientras permanezcan en Lima, y a su partida, recibiendo los equipos de cómputo y otros que serán donados para continuar los fines del proyecto.

5. METODOLOGIA Y PROGRAMACION

La metodología de los trabajos por ejecutar ya está definida en los manuales y procedimientos que se han producido durante la ejecución del proyecto JICA, por lo que no es necesario describir nuevamente la tecnología y procedimientos. Lo que sí se agrega es la programación mensual de todas las actividades, por componente y responsable. La ejecución de tales actividades para el 2015 ha sido desplegada en metas mensuales por los Equipos responsables, cuya programación se adjunta, como Anexo N° 2.

Comité Interfuncional de Disminución del Agua No Facturada



Comité Interfuncional del reducción del ANF	
LIDER	
Gerente de Servicios Centro	
MIEMBROS	
Gerente de Servicios Norte	
Gerente de Servicios Sur	
Gerente Comercial	
Gerente de Desarrollo e Investigación	
Jefe de Equipo de Distribución Primaria	
Jefe de Equipo de Control y Reducción de Fugas	

Equipo Proyecto	
David Chong	JEGCM
Palo Agüero	JEDMR-B
Jose Nieto	EPFPI
por confirmar	apoyo externo
por confirmar	apoyo externo



ANEXO 2

PLAN PRIORIZADO PARA DISMINUCIÓN DEL AGUA NO FACTURADA

(RESPONSABLES)

PLAN PRIORIZADO PARA DISMINUCION DEL AGUA NO FACTURADA

QUÉ (COMPONENTE / REQUERIMIENTO)	CÓMO (ACCION)	UNIDAD DE MEDIDA	QUIEN Responsable Directo	GERENCIA	EQUIPO	Total anual	OBSERVACIONES	
EVALUACION								
Evaluar resultados de los componentes de ANF	1	Evaluar los resultados del Plan ANF y plantear acciones correctivas sobre los componentes de mayor incidencia.	Informe o/GG	CIDANF	GSC	4	Los informes trimestrales serán presentados en los primeros veinte días del mes siguiente.	
MACROMEDICION Y GESTION DE PRESIONES								
Gestión Operativa	2	Hermetizar límites de sectores	Sector	EOMRs	GSN	EOMR Ca	2	El proceso de hermetización culmina con la verificación del ECRF. Luego se inicia el proceso de implantación. Es una actividad necesaria para otras actividades del Plan Operativo
						EOMR C	4	
					GSC	EOMR B	4	
						EOMR AV	2	
					GSS	EOMR SJL	2	
						EOMR S	4	
	3	Ejecutar la contrastación de macro medidores de producción y distribución.	Nº	ECRF/EGIP/EASu	GDP	ECRF	300	
						EGIP	56	
						EASu	120	
	4	Instalar válvulas reductoras de presión de control dinámico	Nº	EOMRs	GSN	EOMR Ca	18	Se han adquirido 125 válvulas, de las cuales se instalarán este año 111.
						EOMR C	27	
					GSC	EOMR B	4	
						EOMR AV	18	
					GSS	EOMR SJL	29	
						EOMR S	4	
5	Optimizar presiones en sectores y/o códigos de abastecimiento	Nº	EOMRs	GSN	EOMR Ca	8	La actividad incluye mejorar las condiciones de servicio para un uso racional en sectores con abastecimiento restringido.	
					EOMR C	27		
				GSC	EOMR B	4		
					EOMR AV	10		
				GSS	EOMR SJL	14		
					EOMR S	12		
EOMR VES	12							

11-7

FUGAS EN REDES PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS								
Controlar las fugas en redes y conexiones	6	Detectar y reparar las fugas no visibles en las redes de Agua Potable y conexiones (excepto la caja)	Km	ECRF	GDP	ECRF	3000	El ECRF se encarga de detectar
			%	EOMRs	GSN	EOMR Ca	80%	Los EOMR Reparar. La meta corresponde con la misma actividad del PO
						EOMR C	80%	
					GSC	EOMR B	80%	
						EOMR AV	80%	
						EOMR SJL	80%	
	GSS	EOMR S			80%			
			EOMR VES	80%				
	7	Reparar las fugas visibles en las redes y conexiones de Agua Potable	%	EDP/EOMRs	GDP	EDP	100%	Fugas visibles en redes las reparan los EOMRs y E
					GSN	EOMR Ca	100%	
						EOMR C	100%	
					GSC	EOMR B	100%	
						EOMR AV	100%	
						EOMR SJL	100%	
				GSS	EOMR S	100%		
						EOMR VES	100%	
				ESCE/Es	EC	EC C	100%	Las fugas visibles en conexiones las reparan el ESCE y los Ecs.
						EC Ca	100%	
						EC SJL	100%	
						EC AV	100%	
EC B						100%		
EC S						100%		
EC VES	100%							
ESCE	100%							
8	Rehabilitación, cambio y renovación de tuberías de Agua Potable	ML	EOMRs	GSN	EOMR Ca	12,000	Son las mismas metas del PO	
					EOMR C	10,800		
				GSC	EOMR B	5,400		
					EOMR AV	7,800		
					EOMR SJL	7,200		
				GSS	EOMR S	12,000		
		EOMR VES	10,800					
9	Asegurar el correcto funcionamiento de las válvulas reductoras de presión	Nº	EOMRs	GSN	EOMR Ca	24	Son las mismas metas del PO	
					EOMR C	120		
				GSC	EOMR B	36		
					EOMR AV	120		
					EOMR SJL	144		
				GSS	EOMR S	24		
		EOMR VES	276					

FUGAS EN POZOS, RESERVORIOS, CISTERNAS Y CAMARAS DE BOMBEO								
Reducir fallas por rebose y otros	10	Verificar y controlar las pérdidas por rebose en los reservorios	Nº Reservorios	EOMASBA/EGIP/EDP	GRDP	EOMASBA EGIP EDP	6,060 36 96	
	11	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de válvulas de alivio y checks en estaciones de bombeo	Nº	EOMASBA	GRDP	EOMASBA	240	
ASPECTOS COMERCIALES								
Mejorar la micro medición	12	Instalación o cambio de medidores priorizando los de uso intensivo	Nº	ECs/ESCE	GC	EC-C	23,086	370 son Clientes con uso intensivo
						EC-Ca	6,590	1323 son Clientes con uso intensivo
						EC-SJL	3,032	250 son Clientes con uso intensivo
						EC-AV	7,058	400 son Clientes con uso intensivo
						EC-B	2,947	2947 son Clientes con uso intensivo
						EC-S	1,400	141 son Clientes con uso intensivo
						EC-VES	2,587	1427 son Clientes con uso intensivo
	ESCE	120	88 son Clientes con uso intensivo					
	13	Inspección de conexiones que no cuentan con medidor para actualizar sus unidades de uso	Nº	ECs y ESCE	GC	EC C	1,250	
						EC Ca	6,043	
						EC SJL	7,249	
						EC AV	1,000	
						EC B	500	
						EC S	2,257	
						EC VES	800	
ESCE	92							
14	Propuesta ante SUNASS para la revisión de la asignación de consumo	Informe	ER/EPOF	GD1/GALR	ER	1		
15	Efectuar las acciones para regularizar conexiones clandestinas o ilegales de agua y/o gestionar su retiro	Nº de conexiones regularizadas o gestionadas	ECs	GC	EC C	532	PROPUESTA DE ACUERDO A LA PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN (AL MES DE MARZO) DEL PLAN OPERATIVO 2015 CONSIDERANDO ADEMÁS LA MODIFICACIÓN SOLICITADA POR LOS EQUIPOS COMERCIALES VILLA EL SALVADOR Y SURQUILLO.	
					EC Ca	132		
					EC SJL	131		
					EC AV	123		
					EC B	143		
					EC S	301		
					EC VES	94		

CONSUMO INTERNO DE OFICINAS								
Medir consumo interno de oficinas y locales propios	16	Instalar medidores en el 100% de oficinas y evaluar el consumo de otras áreas de SEDAPAL.	% Micro medición	EOMASBA/ EOMRs/EASU EAC/GGAR/ESCE/EAs	GSN	EOMR Ca	100%	Deben evaluar la cantidad de agua usada por el personal destacado en pozos, EB y otros
						EOMR C	100%	
					GSC	EOMR B	100%	
						EOMR AV	100%	
						EOMR SJL	100%	
					GSS	EOMR S	100%	
						EOMR VES	100%	
					GPDP	EOMASBA	0	
						EASU	0	
					GC	ESCE	0	
					GSN	EAN	100%	
					GSC	EAC	100%	
					GSS	EAS	100%	
GGAR	GGAR	100%						
GLS	EAC	100%						
USOS PROPIOS (OPERACIONALES)								
Disminuir pérdidas por limpieza	17	Minimizar y controlar volumen de agua utilizado en limpieza de los sistemas de agua y desagüe y prueba de los sistemas de agua	m ³ de agua utilizado en limpieza	EOMRs/EGIP/ EDP	GSN	EOMR Ca	53,412	
						EOMR C	56,400	
					GSC	EOMR B	18,569	
						EOMR AV	23,400	
						EOMR SJL	74,520	
					GSS	EOMR S	7,800	
						EOMR VES	28,120	
					GPDP	EGIP	93,872	
EDP	8,546							

**PROGRAMACIÓN MENSUAL
DE LAS ACTIVIDADES DEL PLAN**

PLAN PRIORIZADO PARA DISMINUCION DEL AGUA NO FACTURADA

QUÉ (COMPONENTE / REQUERIMIENTO)	CÓMO (ACCION)	UNIDAD DE MEDIDA	QUIEN Responsable Directa	GERENCIA	EQUIPO	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	Total anual	OBSERVACIONES	
EVALUACION																				
Evaluar resultados de los componentes de ANF	Evaluar los resultados del Plan ANF y plantear acciones correctivas sobre los componentes de mayor incidencia	Informe al G.S.	CIDANF	GSC		-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	4	Los informes trimestrales serán presentados en los primeros veinte días del mes siguiente	
MACROMEDICION Y GESTION DE PRESIONES																				
Gestión Operativa	3	Hermeticizar llnitas de sectores	Sector	EDMR	GSR	EDMR Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	2	
						EDMR C	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	3	-	4	
						EDMR B	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	4	
						GSC	EDMR AV	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
						EDMR S.L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
						GSS	EDMR S	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	4
	EDMR VES	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	4					
	3	Ejecutar la contrastación de macro medidores de producción y distribución.	3 ^a	ICOP/ICOP/ESU	GRDP	ICOP	25	28	28	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
						EGDP	0	1	0	14	0	14	0	6	14	0	0	14	56	
						SASU	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
						EDMR Ca	-	-	-	5	2	1	2	1	1	1	2	-	1	16
						EDMR C	-	-	-	5	5	1	5	5	2	-	-	-	27	
EDMR B						-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	4	
4	Instalar válvulas reductoras de presión de control continuo	3 ^a	EDMR	GSC	EDMR AV	-	-	-	3	3	1	3	2	1	1	1	1	1	18	
					EDMR S.L	-	-	-	-	4	4	-	5	-	-	8	-	3	29	
					GSS	EDMR S	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	4	
					EDMR VES	-	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	11	
					GSR	EDMR Ca	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
					EDMR C	-	-	-	5	5	1	5	5	2	-	-	-	27		
5	Optimizar presiones en sectores y/o códigos de abastecimiento	3 ^a	EDMR	GSC	EDMR B	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	4		
					EDMR AV	-	-	-	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1	10	
					EDMR S.L	-	-	-	-	1	1	-	2	-	4	-	3	14		
					GSS	EDMR S	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	12	
					EDMR VES	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	12	

11-12

FUGAS EN REDES PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS																									
Categoría	Descripción de la actividad	Unidad	Código	Subcódigo	Grupos	Metros																Efectos de acciones de atención			
						250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	2,000					
Controlar las fugas en redes y conexiones	Detectar y reparar las fugas visibles en las redes de Agua Potable y conexiones (excepto la caja)	R	EDM	EDM	GPOP	EDMR Ca	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80				
						EDMR C	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80			
						EDMR B	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
						EDMR AV	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
						EDMR S/L	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
						EDMR S	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
	Reparar las fugas visibles en las redes y conexiones de agua potable	R	EDM	EDM	GPOP	EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80				
						EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80				
						EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80			
						EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80			
						EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80			
						EDMR VES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80			
Rehabilitación, cambio y renovación de tuberías de Agua Potable	R	EDM	EDM	GPOP	EDM	EDMR Ca	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
						EDMR C	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900				
						EDMR B	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450				
						EDMR AV	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650				
						EDMR S/L	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600				
						EDMR S	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800				
						EDMR VES	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900					
						EDMR Ca	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
						EDMR C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10					
						EDMR B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
						EDMR AV	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10						
						EDMR S/L	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12						
						EDMR S	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
						EDMR VES	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23						
						Reducir fallas por retraso y otros	Verificar y controlar las pérdidas por retoso en los reservorios	R	EDM	EDM	GPOP	EDMASB	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305
												EGIP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
												EDP	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
						Mantenimiento preventivo y/o correctivo de válvulas de alivio y checks en estaciones de bombeo	R	EDM	EDM	GPOP	EDMASB	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

ASPECTOS COMERCIALES																			
Mejorar la misma medición	11	Instalación o cambio de medidores priorizando los de uso intensivo	Nº	EC/ES/EI	DI	EC-C	2389	2305	2308	2309	2309	2305	2310	2308	2315	23,085	177 son Clientes con uso intensivo		
						EC-Ca	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1,550	1373 son Clientes con uso intensivo		
						EC-SL	394	393	393	394	393	393	393	393	393	305	1,031	251 son Clientes con uso intensivo	
						EC-AV	705	705	709	705	705	705	705	705	706	707	7,058	400 son Clientes con uso intensivo	
						EC-B	295	294	296	295	294	295	295	294	295	295	2,947	2047 son Clientes con uso intensivo	
						EC-S	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	1,400	141 son Clientes con uso intensivo	
						EC-VES	259	258	255	259	258	259	259	258	259	259	1,581	1417 son Clientes con uso intensivo	
						ESCE	14	10	14	11	14	11	14	10	14	10	100	88 son Clientes con uso intensivo	
	12	Inspección de conexiones que no cuentan con medidor para actualizar sus unidades de uso	Nº	ES o EXCE	DI	EC-C	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1,250			
						EC-Ca	143	200	200	200	200	200	200	200	200	100	6,042		
						EC-SL	23	803	803	803	803	803	803	803	803	803	7,245		
						EC-AV	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000		
						EC-B	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300		
						EC-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						EC-VES	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	300		
						ESCE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50		
13	Propuesta ante SUNASS para la revisión de la asignación de consumo	Informe	ER/ECOF	GDI/GAR	BR					1						1			
					EC-C	98	48	116	30	30	30	30	30	30	30	30	512		
					EC-Ca	16	24	12	10	10	10	10	10	10	10	10	133		
					EC-SL	16	5	16	10	10	10	10	10	10	10	10	131		
15	Efectuar las acciones para regularizar conexiones clandestinas o ilegales de agua y/o gestionar su retiro	Nº de conexiones regularizadas o gestionadas	ES	GI	EC-AV	2	13	18	10	10	10	10	10	10	123				
					EC-B	5	6	10	10	10	10	10	10	10	143				
					EC-S	7	121	63	0	0	4	48	48	48	48	301			
					EC-VES	10	10	14	0	0	9	10	10	10	10	96			
CONSUMO INTERNO DE OFICINAS																			
Medir consumo interno de oficinas y locales propios	10	Instalar medidores en el 100% de oficinas y evaluar el consumo de otras áreas de SEDPA.	% Htoto medición	COMASBA EC/OGAR/ES/CE/EA	A)	ESW	EDMR Ca	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%		
							EDMR C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%	
						OSC	EDMR B	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
							EDMR AV	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
						GSS	EDMR S/L	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
							EDMR S	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
						GDFP	COMASBA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
							SASa												
						GC	SICE												
							SAN	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
						GSC	EAC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
							EAS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
						GGAR	OGAR	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
							EAS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100%
						USOS PROPIOS (OPERACIONALES)													
						Disminuir pérdidas por limpieza	12	Minimizar y controlar volumen de agua utilizado en limpieza de los sistemas de agua y desagua y prueba de los sistemas de agua	m³ de agua utilizado en limpieza	EDMR/EC/VI/EDP	ESW	EDMR Ca	4451	4451	4451	4451	4451	4451	4451
EDMR C	4700	4700	4700	4700	4700							4700	4700	4700	4700	4700	4700	55,007	
OSC	EDMR B	1547	1547	1547	1547						1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	16,559
	EDMR AV	1950	1950	1950	1950						1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	23,409
GSS	EDMR S/L	6210	6210	6210	6210						6210	6210	6210	6210	6210	6210	6210	6210	74,620
	EDMR S	650	650	650	650						650	650	650	650	650	650	650	650	7,803
GDFP	OGAR	2380	2380	2380	2380						2380	2380	2380	2380	2380	2380	2380	2380	28,120
	EDP	0	0	0	0						23844	23992	0	0	0	0	0	23844	23992
Total																			

GERENCIA DE SERVICIOS CENTRO
EQUIPO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES ATE VITARTE

PLAN PRIORIZADO DE DISMINUCION DEL AGUA NO FACTURADO

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UBICACIÓN	PROGRAMACION MENSUAL
1	Evaluar los resultados del Plan ANF y plantear acciones correctivas sobre los componentes de mayor incidencia	Informe p/GG	1	San Luis Sector 03	Todo el año
2	Hermetizar limites de sectores	Sector	156	P. J. Cultura y Progreso, P. J. Miguel Grau, P. J. Virgen de Fatima Moron, P. J. Moron Chico, A. H. Nueva Alianza, A.H. San Bartolome y Asc. De Viv. Felipe de las Casas	Junio de 2015
4	Instalar valvulas reductoras de presion de control dinamico	N°	10	~Av. Rinconada del Lago Fte Mz Ñ - Lt 03 (Entre las Calles Tiberiades y Texcoco) Urb. Rinconada del Lago I Etapa La Molina ~Jr. El Mastil Fte Mz 2 - Sub Lt 2K (Ref: Jr El Mastil Fte N° 411/Ca.Orion) Urb. C.C. Las Lagunas de la Molina III Etapa La Molina ~Av. Del Parque N° 1005 Fte Mz I - Lt 06 (Cruce Ca. La Explanada) Urb. Rinconada de la Planicie La Molina ~Av. Alameda de La Paz / Av. Alameda del Corregidor C. R. Jorge Chávez La Molina ~Jr. Pongo de Manseriche Mz I - Lt 01 Coop. Los Constructores La Molina ~Ca 18 Fte Mz G - Lt 02 (Ca. Rio Don /Ca. Rio Lena) Urb. Las Praderas de La Molina La Molina ~Ca. F Fte Mz I - Lt 22 A.H. Santa Maria de Vitarte Ate ~Ca. Los Conquistadores Fte Mz B - Lt 06 Asoc. Pobladores Alto Monterrey Ate ~Av. La Esperanza Fte Mz E - Lt 4B (Ref: entre Psje Jauja y Palmeras) A.H. Nuevo Amanecer Ate ~Av. Nicolas Avllon N° 3414 Asoc. Coop 27 de Abril Ate	01 por mes de Marzo a Diciembre
4	Optimizar presiones en sectores y/o codigos de abastecimiento	N°	10	Zonas donde se instalaran las valvulas reductoras de presion de control dinamico	01 por mes de Marzo a Diciembre
6	Detectar y reparar las fugas no visibles en las redes de Agua Potable	N°	25	Es una actividad no predecible, por lo tanto, se calcula que tendremos solo 25 en todo el año	Todo el año
8	Reparar las fugas visibles en las redes de Agua Potable (Priorizado)	%	100	De acuerdo a las emergencias presentadas del dia a dia	Todos los meses
8	Rehabilitacion, cambio y renovacion de tuberias de Agua Potable	ML	2000	Distrito: La Molina, San Luis, El Agustino y Ate	200 por mes de Marzo a Diciembre
9	Asegurar el correcto funcionamiento de las valvulas reductoras de presion	N°	110	Distritos: Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, La Molina, El Agustino, Santa Anita, Chaclacayo	10 camaras por mes de Marzo a Diciembre
17	Instalar medidores en el 100 % de locales y otras areas de SEDAPAL y evaluar su consumo	%	100	A pesar de ser una actividad netamente comercial se estara pendiente con la revision de la micromedicion en los locales de SEDAPAL de nuestra ingerencia	Todo el año
18	Minimizar y controlar el volumen de agua utilizado en limpieza de los sistemas de agua y desague y prueba de los sistemas de agua	m³ de agua utilizado en limpieza	60 + 240	Tomando un promedio de 0.3 m³ por Purgado en Hidrantes y respecto a Recoleccion 1.5 m³ por Hidro Jet que succiona camaras de retencion de solidos (02 Hidro Jets) y de 3 m³ por Hidro Jet que realiza limpieza de colectorres (03 Hidro Jets) se estaria reduciendo a 300 m³ por mes	300 m³ por mes
19	Minimizar y controlar el periodo de prueba de las redes (Entre empalme y facturación) y restringir el	m³ de agua utilizado en Pruebas	0	Informacion al dia siguiente, despues de haber ejecutado el empalme al Equipo Comercial, con los datos tecnicos del empalme ejecutado, el EC procedera a facturar el inicio inmediato del abastecimiento	Todos los meses

Limpieza de reservorios	1500
Purgado de redes	100
limpieza de tub desague	350
total	1950

**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE
CAPACIDADES
EN GESTIÓN DEL AGUA NO FACTURADA
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DE LIMA
EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

**Manual sobre la toma de medidas contra el
ANF y revisar dicho borrador**

Junio de 2015


Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Tokyo Waterworks service Co., Ltd.

Índice

1. Reducción del ANF (Prosedimiento)
2. Manual Costo Beneficio actividades para reducir el ANF (Manual)
3. Hermetizacion geofono (Prosedimiento)
4. Verificacion de Hermeticidad por diferencia de presiones (Prosedimiento)
5. Definicion de consignas de presion en sectores controlados (Prosedimiento)
6. Subsectorizacion determinacion de tipo de camara para medicion del Qmn (Especificaciones tecnicas)
- 7-1. Camara Para medicion del Qmn Tipo I (Especificación)
- 7-2. Cámara para medición de caudal nocturno tipo II (Especificación)
8. Medicion del Qmn (Prosedimiento)
9. Montaje del Medidor Electromagnetico para medicion del Qmn (Especificación)
10. Instalación electrica Logger (Especificación)
11. Programacion del data logger (Especificación)
12. Detection de fuga no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable (Prosedimiento)
13. Reparacion de fugas no visibles (Prosedimiento)
14. Analisis de BD Comercial para reducir el ANF (Prosedimiento)
15. Dimensionamiento del medidor (Prosedimiento)
16. Carta Comercial(muestra)

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

1. OBJETIVO

Establecer las actividades a realizar para la reducción del Agua no Facturada (ANF), en sistemas de agua potable que estén sectorizados.

2. ALCANCE


Es aplicable a Equipos de Operación y Mantenimiento de Redes y Equipos Comerciales de los siete (7) Centros de Servicios.

3. DEFINICIONES

Agua No Facturada.- Es el volumen de agua distribuido menos el volumen de agua facturada entre el volumen de agua distribuida, en un periodo de tiempo.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1 GSMA001 Manual Determinación del Costo-Beneficio en las actividades para reducción del ANF
- 4.2 GSPR021 Procedimiento Prueba de hermetización de sectores por geófono y correlador.
- 4.3 GSPR022 Procedimiento Verificación de hermeticidad por diferencia de presiones
- 4.4 GSPR026 Procedimiento Definición de Presiones Óptimas para los sectores Controlados
- 4.5 GPPR099 Procedimiento Medición de Caudal Mínimo nocturno.
- 4.6 GPPR080 Procedimiento Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable.
- 4.7 GSPR020 Procedimiento Reparación de Fugas no visibles en redes y conexiones de agua
- 4.8 GCPR144 Procedimiento Analisis de la Base de Datos para reducir el ANF Comercial
- 4.9 GCPR143 Procedimiento Dimensionamiento del Medidor
- 4.10 GPIN198 Instrucción Montaje de medidor electromagnético para la medición del caudal mínimo nocturno.
- 4.11 GPIN201 – Instrucción Instalación Eléctrica del registrador de datos (logger) para medición del Qmn
- 4.12 GPIN202 - Instrucción Programación del registrador de datos (logger) para medición del Qmn
- 4.13 GSIN003 Instrucción “Sub Sectorización y determinación de Tipo de cámara para medición de Qmn”

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 2 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

4.14 GSET001 Especificación Técnica Construcción de cámara de medición tipo I

4.15 GSET002 Especificación Técnica Construcción de cámara de medición tipo II

5. RESPONSABILIDADES

Los Equipos de Operación y Mantenimiento Redes y Equipos Comerciales son responsables de aplicar lo dispuesto para buscar la reducción del ANF en el ámbito de su jurisdicción, cuyo resumen de aspectos se muestran en el Anexo 1.


6. CONDICIONES GENERALES

La definición del agua facturada está en el estándar internacional de la Asociación Internacional del Agua (IWA), según la cual, los factores del ANF son tal como se detallan en la Tabla 1.

Para reducir el ANF, se requiere realizar el análisis de las causas, conforme a los diferentes ítems de dicha tabla.

Tabla 1 Agua No Facturada

Caudal de distribución de agua	Consumo autorizado (Caudal efectivo)	Consumo autorizado facturado	Consumo facturado medido	Caudal objeto de la tarifa	Agua facturada	
			Consumo facturado no medido	Sin medidor		
	Consumo autorizado no facturado	Consumo no facturado medido	Consumo no facturado medido	Consumo no facturado no medido	Usuario predeterminado	Agua no facturada
			Consumo no facturado no medido	Consumo no facturado no medido	Agua para mantenimiento (lavado de tuberías, Riego de áreas verdes, agua usada contra incendios, etc.)	
		Pérdidas aparentes (comerciales)	Consumo autorizado no medido	Consumo autorizado no medido	Robo de agua	
	Inexactitudes de los medidores, errores de facturación y lectura		Inexactitudes de los medidores, errores de facturación y lectura	Error de medición, agua no sensibilizada, error de lectura		
	Pérdidas reales (físicas)		Fugas en las tuberías de conducción y distribución	Fugas en las tuberías de conducción y distribución	fugas de agua	
		Fugas y derrames en los tanques de almacenamiento	Fugas y derrames en los tanques de almacenamiento			
		Fugas en las	Fugas en las			

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 3 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

			conexiones de servicio hasta el medidor		
--	--	--	---	--	--

Fuente: IWA (International Water Association)

6.1. Tener en cuenta lo siguiente:

- El balance del agua está estipulado internacionalmente y está basado por IWA.
- El Volumen de ANF se dividen en Volumen no facturado (VNF) autorizado, pérdidas comerciales y pérdidas físicas.

6.2 Los volúmenes que componen el ANF están definidos en el procedimiento GSPRXXXX

6.3 Estrategia para atención de las pérdidas físicas

6.4 **Estrategia Operativas:**

6.4.1 Atención de emergencias: reparación de fugas visibles, generadas por rotura de tuberías;

6.4.2 Trabajos planificados: detección de fugas no visibles y su reparación. En función al histórico de roturas o como producto de aplicar el método de caudal mínimo nocturno, se prioriza detección de fugas no visibles con apoyo del Equipo Control y Reducción de Fugas, y se procede a la reparación de las fugas detectadas.

6.4.3 Trabajos de monitoreo a través del Scada. A través del sistema Scada se puede detectar caídas de presión generadas por rotura de tuberías y proceder a su reparación.

Estrategias de prevención.-

6.4.4 SEDAPAL a través del Plan Operativo y Variables de Planeamiento, establece actividades de mantenimiento que ayudan a la reducción del ANF.

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Actividades Operativas.-


7.1.1 Verificación hidráulica de la hermeticidad del sector.

7.1.2 Hallazgo de interconexiones con los sectores colindantes al sector en evaluación.

7.1.3 Ejecución de trabajos mejoras del sistema (instalación de tuberías, retiro de válvulas, construcción de cámaras).sub sector 3.1 y 3.2

7.1.4 Constrastación del macromedidor del sector.

7.1.5 Verificación de la precisión de la entrada Scada del sector (se verificara por medio de data logger de presión y caudal).

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 4 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

7.1.6 Medición de las presiones internas del sector y definir las consignas de presión óptimas para el sector.

7.1.7 Análisis de los predios, y resolver coherencia con los datos del catastro comercial (CUAs, Tarifas, EcOs, etc).

7.1.8 Análisis de los datos técnicos del sector.

- Verificación del catastro de la red de agua (actualización del catastro técnico).
- Recopilación, verificación y análisis de la red de distribución, infraestructura, planos (para su remisión al EPFPI).
- Simulación del sistema (water cad).

7.1.9 Diseño del sub sector / cámara de medición / colocación de válvulas.

7.1.10 Construcción de la cámara de medición y colocación de válvulas.

7.1.11 Análisis del contenido de fugas dentro del sector, detección de fugas y reparación de las fugas.

- Medición del volumen de Qmn (medición 1era vez) (inc. Informe de resultados).
- Primer trabajo de detección de fugas (Peinar todo el sector).
- Primer trabajo de reparación de fugas .
- Medición del Volumen del Qmn (medición 2da vez).
- Segunda detección de fugas (solo sub-sectores críticos).
- Segunda Reparación de fugas (solo sub-sectores críticos).
- Medición del volumen del Qmn (medición última).


7.2 Actividades para las pérdidas comerciales

7.2.1 Los principales factores de las pérdidas comerciales son

- Suministros sin instalar medidores
- Medidores con errores de lectura.
- Lectura de medidor, Inconsistencia en el sistema comercial.
- Deficiencia en el control de la base de datos de facturación.

7.2.2 Actividades a realizar:


Factores	Actividad	Procedimiento
Medidores sin instalar	Instalación de medidor	GCPR005 Procedimiento Instalación de Medidor.
Medidores con errores de lectura	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de medidores defectuosos. • Cambio de medidores que sobre pasen su vida útil. • Colocación apropiada 	GCPR002 Procedimiento Contraste de medidor
<ul style="list-style-type: none"> • Producto de mala calidad • Empeoramiento de la calidad por sobre uso de la vida útil. 		GCPR0109 Procedimiento Evaluación Metrológica de Medidores
		GCPR005 Procedimiento

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 5 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo, Mal uso. • Diámetros no adecuados • (diámetros según el volumen de uso) • Volumen de agua no contabilizada. 	de medidores según su diámetro de consumo.	Instalación de Medidor. GCPR008 Procedimiento Control y Evaluación del parque de medidores. GCPR143 Dimensionamiento del medidor
Conexiones clandestinas (Robos de agua)	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar las conexiones ilegales. • Reforzar las penalidades para el uso ilegal. • Actividades de educación hacia el consumidor. 	GCPR028 Procedimiento registro y tratamiento de Conexiones domiciliarias ilegales e instalaciones no autorizadas.
Lectura de medidores <ul style="list-style-type: none"> • Errores en el proceso de facturación • Ubicación de la caja, mala estructura. • Errores en las lecturas. • Errores en el proceso de datos. • Errores en facturación • (promedio, asignación) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de la caja, mejoramiento de la estructura. • Mejoramiento de los trabajos de lectura. • corrección de las equivocaciones en los procesos. • Los predios sin lectura deberían tener una apropiada designación. 	GPPR012 Procedimiento registro y tratamiento de Incidencias de Lectura. GCPR035 procedimiento Control de Calidad de la facturación.
Deficiencia en el control de la base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • corrección de la base de datos, actualización. • Análisis y reforzamiento del control de la base de datos. • Mantenimiento de la información catastral de conexiones en los planos. 	GCPR074 Procedimiento Mantenimiento Catastral del predio.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades del presente procedimiento, aplicarán las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en sus procesos, los cuales se encuentran registrados en el SSTFO002 Formulario de Identificación de peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles y en el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 6 de 12


9. REGISTROS Y ANEXOS

Anexo N° 01 Aspectos a tener en cuenta para la reducción del ANF

Anexo N° 02 Diagrama de Flujo


Anexo N° 03 Plan de Actividades

COPIA NO CONTROLADA


	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 7 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

Anexo N° 01 Aspectos a tener en cuenta para la reducción del ANF

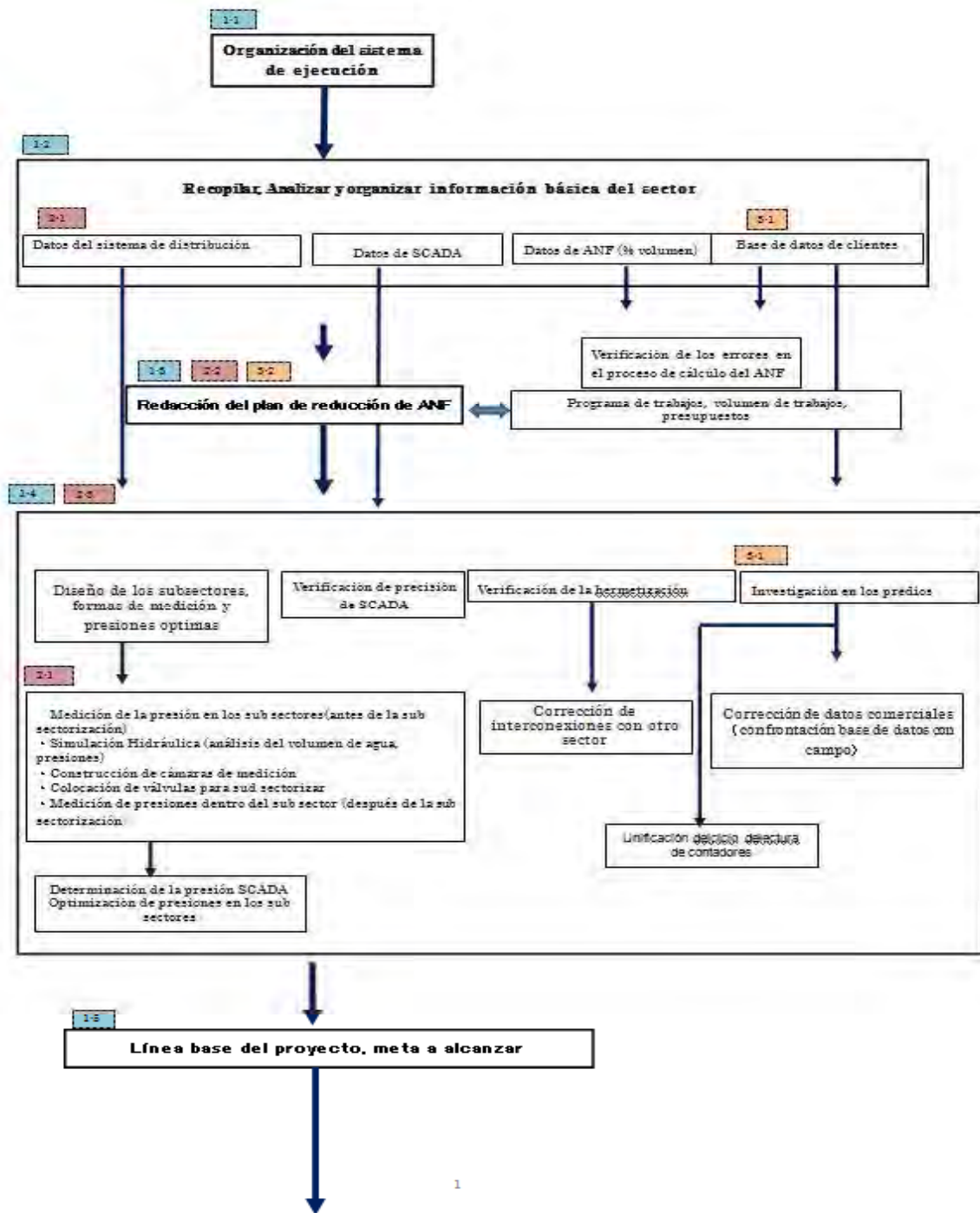
Diferentes medidas contra ANF y su alcance		Contenido de medidas contra ANF	
Medidas contra pérdidas reales (pérdidas físicas)	Fugas de agua (tuberías de distribución y conexiones domiciliarias)	Confirmación de sectorización	➤ Trabajo de confirmación de la separación hidráulica en los sectores.
		Medición de caudal mínimo nocturno	➤ Medición del caudal mínimo nocturno (Conocimiento de la cantidad existente de fugas de agua y su distribución)
		Medición Directa	➤ Medición del volumen de fugas
		Detección de fugas de agua	➤ Realización del trabajo de detección de fugas
Medidas contra pérdidas aparentes (pérdidas comerciales)	Robo de agua	Identificación de robo de agua	➤ Análisis de los documentos sobre el uso de agua y consumo facturado <ul style="list-style-type: none"> · Análisis de la tendencia del consumo en los últimos años (disminución muy notable y tendencia a la disminución) · Comparación con los usuarios estándar (consumo estándar) (en lo que se refiere a la composición familiar y propósito del uso del agua) · Estudio de nuevo sobre los casos en que se suspendió el servicio de agua y continúa la situación ➤ Estudio sobre la medición real del caudal in situ (laboratorio móvil o medición con recipientes) <ul style="list-style-type: none"> · Inspección visual del entorno del medidor en cada vivienda · Detección de la fuente acústica mediante el detector de fugas tipo correlador.
		Inspección de medidores existentes	➤ Trabajo de confirmación del catastro de servicio de agua <ul style="list-style-type: none"> · Unificación en cuanto al número del NIS, número de catastro, número de medidor de agua, distrito administrativo y sector de agua ➤ Estudio sobre la situación real de los medidores in situ (inspección visual en cada vivienda) <ul style="list-style-type: none"> · Estado de funcionamiento, ubicación, estado de instalación, idoneidad del diámetro, suspensión del servicio, existencia o no del medidor, etc. · Lectura del medidor ➤ Confirmación del mapa de ubicación de medidores, años transcurridos después de la instalación, historial de renovación (cambio periódico) <ul style="list-style-type: none"> · Cambio de medidores viejos y de baja precisión · Comparación del consumo facturado antes y después de la instalación o renovación
	Medidor de agua	Medidores no instalados	➤ Instalación de medidores en los lugares que carecen de él (instalación de medidores por completo) <ul style="list-style-type: none"> · Confirmación del método de cálculo de consumo sin medidor

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 8 de 12
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	

	Error de medición de	Confirmación de empeoramiento de la calidad de la	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inspección de medidores en el taller de inspección de SEDAPAL ➤ Elaboración de la lista de medidores utilizados más de 3 años (o 5 años) <ul style="list-style-type: none"> · Análisis de datos para ver la correlación entre los años de uso y el porcentaje de generación de deficiencias ➤ Estudio de la medición real del caudal in situ (laboratorio móvil y medición con recipientes) ➤ Análisis de la evolución de lecturas en el pasado <ul style="list-style-type: none"> · Análisis de la tendencia del consumo en los últimos años (disminución muy notable y tendencia a la disminución) · Comparación con los usuarios estándar
		Medidor con insensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilización de un caudal mínimo no perceptible por el medidor (menor que el caudal de arranque del medidor)
		Lectura de medidor de agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Confirmación del método de lectura de los lectores y presencia en la misma ➤ Estudio sobre el estado de instalación de medidores (dificultad de lectura)
		Datos de volúmenes de agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Confirmación de la precisión del medidor de caudal distribuido
	Error de procesamiento de datos		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión del método de procesamiento del cálculo ➤ Revisión de las fallas o errores en el proceso de contabilización de los medidores.
Medidas fundamentales	Control de datos	Control de información de mapeo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión del sistema de información e introducirla al y sistema para su control.
		Control de datos de ANF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión del método de cálculo ➤ Análisis del caudal distribuido ➤ Análisis del caudal de lectura (consumo a facturar) ➤ Análisis del consumo no facturado sin lectura para el uso por parte de las instalaciones públicas, uso de mantenimiento, etc.
		Control de libro mayor de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de libro mayor, número de catastro, número de medidor, distrito administrativo, sector y año de instalación
	Plan de cambio de línea de tuberías	Análisis de envejecimiento de la línea de tuberías	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis del grado de vejez (años de instalación o años transcurridos)
		Adecuación de tubos de acometida	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis del grado de vejez (años de instalación o años transcurridos) ➤ Análisis de los tipos y largo de las tuberías de conexiones.
	Control de manejo de agua	Control de caudal y presión de agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio sobre el estado de control de la presión y consignas.
	Mejora del sistema de ejecución	Organización para el control general de ANF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación sobre la formación de un equipo.
		Sistema de investigación de ANF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio sobre la formación y mejoramiento de equipos y materiales
		Sistema de reparación de fugas de agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio sobre la formación ➤ Confirmación del historial de reparaciones ➤ Estudio sobre la situación real respecto al método de reparación, materiales utilizados, etc.
	Mejora de Normas Técnicas	Estandarización de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio sobre la situación real de las conexiones domiciliarias respecto a la calidad de los materiales utilizados y criterio de selección de los mismos ➤ Durabilidad de los medidores, las circunstancias de las dificultades en la lectura de medidores y otras situaciones.
Normas de control de ejecución de obras		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio sobre la situación real respecto al método de instalación, calidad y normas ➤ Normas del resultado de la obra, Investigaciones de las formas de mejorar las averías y su real circunstancia. 	

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 9 de 12

Anexo N° 02 Diagrama de Flujo

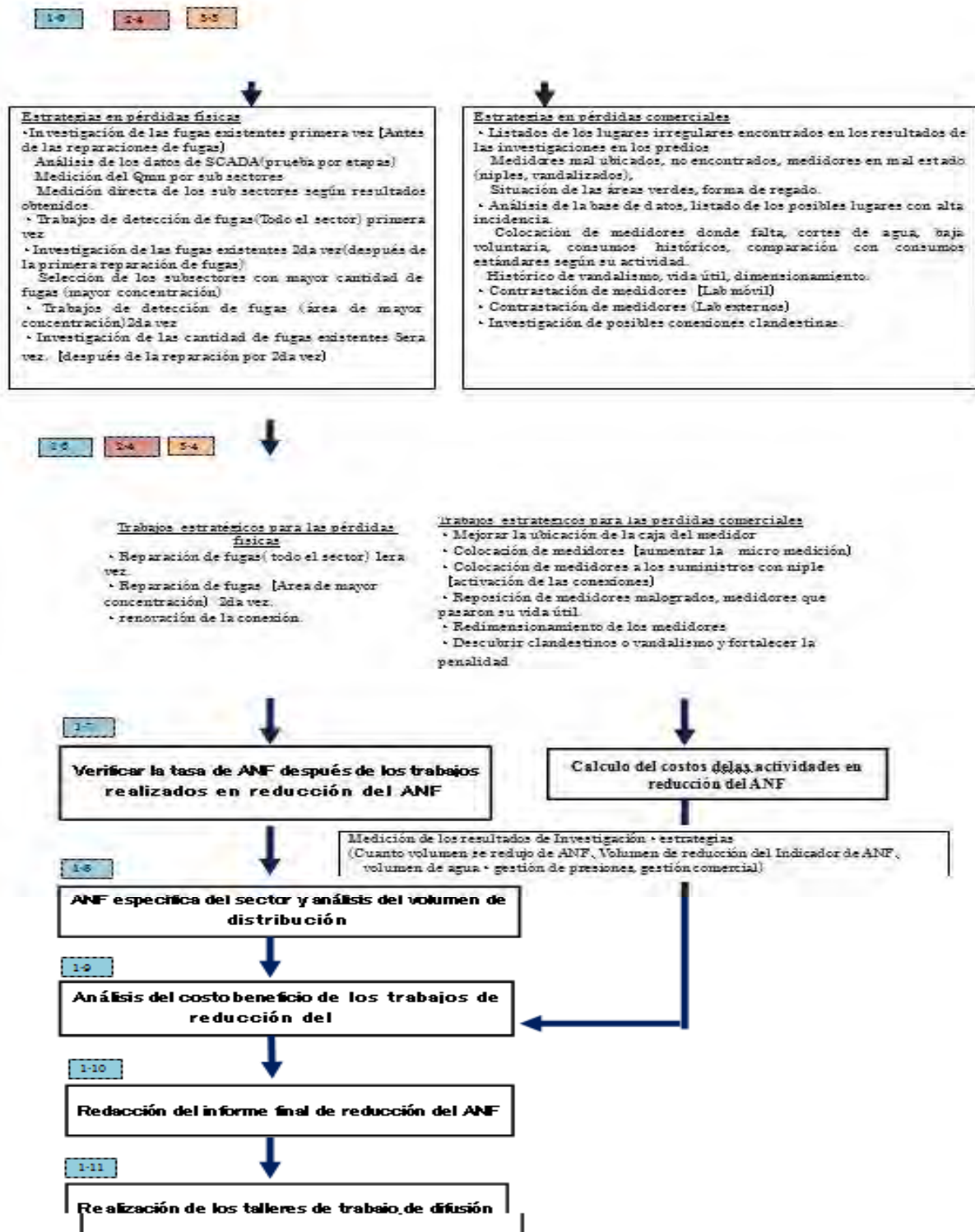





PROCEDIMIENTO

REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA

Código : GSPR024
Revisión : 00
Aprobado : GG
Fecha :
Página : 10 de 12



	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR024
	REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 11 de 12

Anexo N° 03 Plan de Actividades

N°	Estrategia
I	Síntesis de las Estrategias contra el ANF.
1.1	Redacción y aprobación del plan de reducción del ANF.
1.2	Trabajos previos a la ejecución de las estrategias para la reducción de pérdidas físicas y comerciales.
	1.2.1 Verificación hidráulica de la hermeticidad del sector.
	1.2.2 Hallazgo de interconexiones con los sectores colindantes al sector en evaluación.
	1.2.3 Ejecución de trabajos mejoras del sistema (instalación de tuberías, retiro de válvulas, construcción de cámaras).sub sector 3.1 y 3.2
	1.2.4 Contrastación del macromedidor del sector.
	1.2.5 Verificación de la precisión de la entrada Scada del sector (se verificara por medio de data logger de presión y caudal) .
	1.2.6 Medición de las presiones internas del sector y definir las consignas de presión optimas para el sector.
	1.2.7 Analisis de los predios, y resolver coherencia con los datos del catastro comercial(CUAs,Tarifas,EcOs,etc).
1.3	Determinación de la Línea Base del sector (Tasa de ANF).
1.4	Calculo de la tasa de ANF después de la ejecución del Proyecto (pérdidas físicas y comercial).
1.5	Identificación del ANF (pérdidas físicas, comerciales; volumen autorizado no facturado;análisis de volumen distribuido y facturado).
1.6	Analisis del costo beneficio de los trabajos de ANF.
1.7	Redacción del informe final de los trabajos de ANF.
1.8	Realización de los talleres de difusión.
II	Estrategias en trabajo de pérdidas físicas.
2.1	Analisis de los datos técnicos del sector.
	2.1.1 Verificación del catastro de la red de agua (actualización del catastro técnico).
	2.1.2 Recopilación, verificación y análisis de la red de distribución, infraestructura, planos (para su remisión al EPFPI).
	2.1.3 Simulación del sistema (water cad).
2.2	Trabajos preparativos previos al plan de trabajo de reducción de ANF.
	2.2.1 Diseño del sub sector / cámara de medición / colocación de válvulas.
	2.2.2 Construcción de la cámara de medición y colocación de válvulas.
2.3	Analisis del contenido de fugas dentro del sector, detección de fugas y reparación de las fugas.
	2.3.1 Medición del volumen de Qmn (medición 1era vez) (inc. Informe de resultados).
	2.3.2 Primer trabajo de detección de fugas (Peinar todo el sector).
	2.3.3 Primer trabajo de reparación de fugas .
	2.3.4 Medición del Volumen del Qmn (medición 2da vez).
	2.3.5 Segunda detección de fugas (solo sub-sectores críticos).
	2.3.6 Segunda Reparación de fugas (solo sub-sectores críticos).
	2.3.7 Medición del volumen del Qmn (medición última).




PROCEDIMIENTO

REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA

Código : GSPR024
Revisión : 00
Aprobado : GG
Fecha :
Página : 12 de 12

III	Estrategias en trabajos de pérdidas comerciales.
3.1	Análisis de los datos comerciales del sector.
	3.1.1 Recopilación, verificación, análisis de la base de datos comercial (verificación de la base de datos de GC y su remisión al EPFPI).
	3.1.2 Ejecución de las inBREÑAtigaciones en los predios.(Actualizacion catastral).
	3.1.3 Cruce de la base de datos de los planos de clientes (NIS).
3.2	Extracción de los lugares problemáticos del sector.
	3.2.1 Analisis de los datos de los resultados de los datos en los predios, analisis y medidas (medidores en mal funcionamiento, corrección del catastro,etc).
	3.2.2 Redacción del listado de sitios de estudio detallando :
	a. Medidores no ubicados.
	b•Medidores con mala ubicación
	c•Colocación de medidores en lugares importantes, lugares de posibles medidores con mal funcionamiento.
	d•Analisis de la situación de las piletas, parques y áreas verdes para su colocación de medidores.
	e•Listado de medidores a contrastar a través del Laboratorio Móvil.
	f•Listado de medidores a contrastar a través de terceros o en Laboratorio de Sedapal
	g•Analisis de los robos de agua (conexiones clandestinas).
3.3	Ejecución de los trabajos en reducción del ANF.
	3.3.1 Reparación de las fugas en cajas.
	3.3.2 Reubicación de los medidores mal ubicados.
	3.3.3 Elevar la micro medición al 100% (aumentar la micro medición).
	3.3.4 Colocación de medidores a los sumistros con niple (reactivar conexiones).
	3.3.5 Contrastación de medidores a través del Laboratorio Móvil.
	3.3.6 Contrastación de medidores a través de terceros o en Laboratorio de Sedapal
	3.3.7 Cambio de medidores con anomalías y acabada la vida útil (reactivar las conexiones).
	3.3.8 Redimensionamiento adecuado de los medidores según consumos.
	3.3.9 Descubrir conexiones clandestinas, corrección, manipulación de medidores, seguimiento a los clientes con oposición.
	3.3.10 Rehabilitación de la conexión de la tubería de suministro de agua.

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

1. OBJETIVO

En el presente manual se explica cómo se determina el costo beneficio de los proyectos realizados para reducir el Agua No Facturada (ANF).

2. ALCANCE

Comprende las actividades realizadas dentro de los sectores controlados para la reducción del Agua No Facturada.

3. GENERALIDADES


Las actividades que se realizan para reducir el ANF son considerados como inversión, por lo que se requiere obtener un efecto que supere a la inversión. Se denomina "evaluación del proyecto" al proceso de trabajo para realizar el estudio analítico sobre la relación entre la inversión y el efecto arriba indicados, desde el punto de vista principalmente del Costo y Beneficio.

El análisis económico, que es un método de evaluación del proyecto, se aborda desde 2 puntos de vista. El primero se refiere al "análisis financiero", que se realiza en base a las entradas y salidas de dinero, desde el punto de vista del ente ejecutor del proyecto. El segundo se refiere al "análisis económico", que se lleva a cabo en base a las entradas y salidas de recursos para implementar el proyecto, desde el punto de vista de la economía nacional.

4. MARCO CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

El beneficio derivado de la inversión debe superar, como mínimo, el costo de los insumos. Además, cuanto más alta sea la proporción del beneficio respecto al costo, tanto más provechoso resultará el proyecto. Es decir, el éxito o el fracaso de la inversión dependen de la rentabilidad. El análisis económico es el trabajo que verifica dicha rentabilidad a través de los siguientes procedimientos:

- a) Identificación del beneficio y costo
- b) Valoración del beneficio y costo
- c) Estimación del valor actual del beneficio y costo
- d) Comparación del beneficio con el costo conforme al criterio de inversión
- e) Análisis de la sensibilidad

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

4.1 Identificación del beneficio y costo

La identificación del beneficio y costo consiste en determinar qué es el beneficio y qué es el costo. El beneficio es lo que produce ingresos mediante las actividades realizadas, y el costo es lo que produce egresos mediante las mismas.

Como primera regla general para calcular el beneficio del proyecto, éste debe ser indicado por la diferencia del beneficio entre ambos casos, de haberse realizado o no el proyecto (con proyecto y sin proyecto). Por lo tanto, para calcular el beneficio del proyecto, se deben suponer las circunstancias del caso de no haberse implementado el mismo.

La segunda regla general es que no se debe tener en cuenta el costo hundido (costo invertido antes del proyecto) para la evaluación. Sólo los costos producidos después de haberse establecido la línea de base deben ser objeto de evaluación del proyecto.

Cuando se habla de análisis social, el beneficio y el costo que se consideran en el análisis financiero se extienden más, desde los ingresos de cada persona y empresa hasta los ingresos totales del pueblo. No obstante, en el presente manual se hace caso omiso del aspecto social, explicándose sólo el análisis financiero.


4.2 Valoración del beneficio y costo

Valoración del beneficio y costo se refiere a poner el precio al beneficio y al costo identificados. Para el análisis financiero del proyecto se utiliza el "precio financiero", que corresponde al "precio de mercado" utilizado en las actividades económicas diarias.

4.3 Conversión del beneficio y costo en valor actual

Conversión del beneficio y costo en valor actual significa convertir en valor monetario de un momento determinado todos los beneficios y costos del proyecto. El beneficio y costo del proyecto se producen durante varios años. En un proyecto en que se produce el beneficio durante más de 20 o 30 años (o bien el período de depreciación es largo), el valor es distinto en momentos diferentes a la actualidad. Para hacer la comparación entre el beneficio y el costo, que se generan durante un largo período de tiempo, se necesita convertir todos los beneficios y costos en "valor actual" en un determinado momento.

El valor económico, en principio, disminuye de acuerdo con el tiempo, por lo que en el análisis

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

económico se utiliza normalmente el coeficiente llamado "tasa de descuento" para hacer dicha conversión. La fórmula básica para la conversión en valor actual es la siguiente:

$$VA = A \times 1 / (1 + i)^n$$

Donde,

VA: Valor actual

A: Beneficio o costo producido después de "n" años

i: Tasa de descuento

Tal como se aprecia claramente en la fórmula, el valor actual es función de la tasa de descuento. Dicha tasa de descuento corresponde al interés que se aplica realmente en el mercado financiero, y afecta directamente a la subida y bajada del valor actual.

4.4 Comparación entre el beneficio y el costo por el criterio de inversión

Una vez obtenido el valor actual, se puede hacer la comparación entre el beneficio y el costo. Naturalmente, si el beneficio es superior al costo, siendo alta la rentabilidad, se considera que la inversión en el proyecto ha sido razonable. El criterio para hacer esta comparación se llama "criterio de inversión", que consta de varios indicadores, entre los cuales los más representativos son los 3 siguientes:


- 1) Valor actual neto (VAN)
- 2) Relación beneficio/costo (B/C)
- 3) Tasa interna de retorno (TIR)

Desde el punto de vista económico, las condiciones para juzgar si es razonable o no la implementación del proyecto son: Que se pueda obtener un beneficio superior al costo, y que la rentabilidad del proyecto sea más grande que la de proyectos alternativos. Los puntos más importantes del criterio son los siguientes:

- El criterio de inversión es el límite que determina si la inversión merece la pena o no.
- El valor de referencia es el punto de concordancia entre el beneficio y el costo. Es decir, VAN=0, B/C=1, TIR= umbral de rentabilidad
- Los proyectos que superan el valor de referencia son aptos, y los que no lo superan no son aptos para la inversión. No se da importancia a que sean altos o no los indicadores VAN, B/C y TIR.

(1) Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (beneficio neto actual) es la resta del beneficio bruto menos el costo bruto. En el caso del análisis económico, el valor actual neto es la resta del beneficio neto

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

con proyecto menos el beneficio neto sin proyecto, lo cual se llama "beneficio neto incremental". El criterio de inversión VAN indica el valor de este beneficio neto incremental convertido en valor actual. Se muestra abajo la fórmula del VAN.

$$VAN = \sum (Bt - Ct) / (1 + i)^t$$

Donde,

Bt : Beneficio en el año "t"

Ct: Costo en el año "t"

T: Año de proyecto (1, 2, 3.....)

i : Tasa de descuento

El periodo de cálculo, en principio, corresponde a la vida útil, sin embargo, hay numerosos casos generales en que se fija en unos 30 años, como plazo límite. El momento de producción del beneficio y costo cae normalmente a finales de cada año.

Cuando el VAN es un valor positivo, se evalúa que el proyecto es apto para implementarse. La magnitud del VAN indica directamente la magnitud del beneficio neto incremental, y no tiene relación directa con el beneficio/costo que se muestra a continuación.

(2) Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación beneficio/costo (B/C) es el valor que indica la proporción del beneficio respecto al costo. El B/C es un indicador útil para saber fácilmente cuántas veces más grande será el beneficio respecto al costo. Si el B/C es superior a 1, el proyecto merece ser implementado. Se indica abajo la fórmula de cálculo correspondiente.

$$B/C = \sum Bt / (1 + i)^t / \sum Ct / (1 + i)^t$$

Donde,

Bt : Beneficio en el año "t"


Ct: Costo en el año "t"

t: Año de proyecto (1, 2, 3.....)

i : Tasa de descuento

La fórmula de cálculo del VAN es matemáticamente casi igual a la del B/C. La diferencia es que, en el caso del VAN, el beneficio neto, que se calcula restando del beneficio el costo, es el indicador; mientras que, en el caso del B/C, la proporción del beneficio respecto al costo forma el indicador, no habiendo ninguna relación directa entre ambos casos.

(3) Tasa Interna de Retorno (TIR)

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

La tasa interna de retorno significa la tasa de descuento con la que el valor actual del beneficio queda igual al del costo ($B/C=1$ y $VAN=0$), en otras palabras, significa la tasa de retorno que indica el umbral de rentabilidad. La TIR es la tasa de descuento "i" que satisface la fórmula abajo indicada. En el caso del análisis financiero, el período de cálculo equivale al período de devolución de fondos.

$$\sum (Bt-Ct)/(1 + i)^t = 0$$

Si el valor de TIR estimado por el cálculo es superior a la tasa de descuento otorgada, se considera que la inversión es apropiada. La TIR que se aplica en los bancos como Banco Mundial es del 12%, aproximadamente.

4.5 Análisis de la sensibilidad


Se trata del trabajo de analizar cómo cambian los criterios de inversión, TIR, VAN y B/C, conforme a la variación del beneficio y costo. Los datos y coeficientes utilizados para evaluar el proyecto incluyen suposiciones y cálculos aproximados, e incluyen además factores que se ven afectados por el cambio del ambiente económico. Por lo tanto, los factores principales para la evaluación del proyecto se analizan para ver si las suposiciones y los cálculos aproximados resultan en exceso irreales o no.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO DE REDUCCIÓN DEL ANF

5.1 Aplicación de la evaluación económica para el Proyecto de Reducción del ANF

Se ha mencionado arriba el método de análisis económico, sin embargo, dicho método es para los casos en que se producen el efecto de inversión o la depreciación de inversión en el proyecto durante un largo período de tiempo.

En el caso del Proyecto de Reducción del ANF, se hace la evaluación en un corto período, inferior a un año, desde el momento del establecimiento de la línea de base hasta el momento de evaluación en que la tasa del ANF alcanza el valor objetivo. El efecto de reducción del volumen del ANF gracias a la reparación de fugas y cambio de medidores aparece inmediatamente después de realizarse estos trabajos, produciéndose el beneficio a continuación inmediata de la inversión.

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

Por lo tanto, no se aplica para el presente proyecto el concepto arriba mencionado sobre el valor actual neto y la tasa interna de retorno del criterio de inversión. Las condiciones para el análisis costo-efecto de este proyecto son las siguientes:


- Se realiza el análisis financiero en lugar del análisis económico del costo-beneficio.
- El periodo de cálculo se extiende desde el mes del establecimiento de la línea de base hasta el mes de evaluación del efecto del proyecto.
- El mes de evaluación es el mes en que se confirma el alcance de la tasa objetiva del ANF gracias al trabajo de reducción del ANF.
- No se tiene en cuenta la tasa de descuento, ya que el periodo de cálculo es corto, tratándose de menos de 1 año.
- Los criterios de inversión son los 2 siguientes:
 - ① Valor neto
 - ② Beneficio/Costo (B/C)

5.2 Ejemplos de los proyectos piloto.

A continuación se muestran, como ejemplos, el resultado del análisis costo-beneficio en el área piloto No.1 (sector 18 del distrito de Breña) y en el área piloto No.2 (sector 67 del distrito de Surquillo), donde se llevó a cabo el proyecto piloto de reducción del ANF.

5.2.1 Condiciones

- Se calcula el costo-beneficio producido dentro del período de ejecución del proyecto piloto.
- El período de cálculo es desde el mes del establecimiento de la línea de base hasta el mes de evaluación.
- Los beneficios del proyecto serán hallados mediante la diferencia de beneficios de los casos en que el proyecto no se implemente (con proyecto) y el caso sin la implementación del proyecto (sin proyecto).
- Se expresa el efecto del proyecto en ambos indicadores, valor neto y relación beneficio/costo (B/C).
- Para el beneficio, se tomó como información básica el volumen incrementado de facturación y volumen de reducción de fugas de agua. El aumento del ingreso de la tarifa de agua por el aumento de AF gracias a la reducción del volumen de ANF, la reducción de los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones de tratamiento, envío y distribución gracias a la reducción de fugas de agua (costo O&M), inciden como resultados en la gestión empresarial. En caso que el volumen de reducción de fuga se convierta en su totalidad en el aumento del ingreso por tarifa de agua, no se produce la reducción de costos de operación y

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

mantenimiento, debido a que, el volumen de producción de agua no varía.

- En cuanto a los costos, se ha considerado los costos que se utilizaron en el área piloto para determinación de los factores de ANF, y la implementación de las actividades de reducción de ANF (principalmente costos de consignación a empresas externas tales como los costos del personal, costo del material, costos de las obras, entre otros).


5.2.2 Área piloto1 (Breña, sector 18)

a.- Condiciones de cálculo del beneficio

a.1- Condiciones

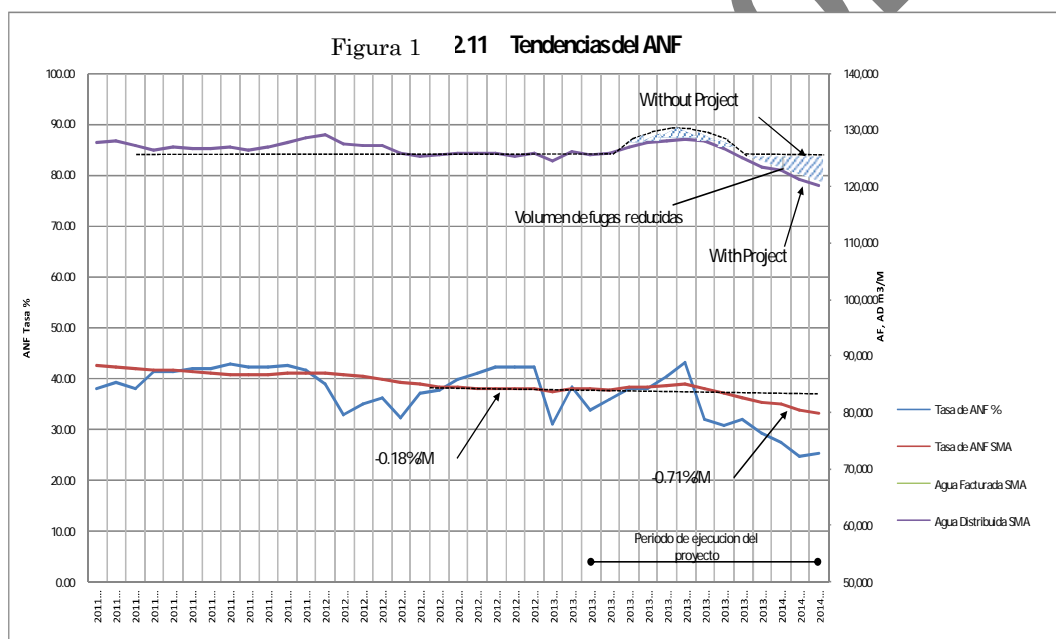
- El ANF1 para el caso con la implementación del proyecto (volumen de facturación y monto de facturación), distribución (volumen de distribución), tasa de ANF, son valores reales.
- En el volumen de distribución ya se halla excluida el volumen de reducción de fugas de agua, mediante la implementación de las medidas para la reducción fugas de agua, pero debido a que el volumen total de distribución original es igual al caso sin proyecto, el costo de distribución será igual al caso sin proyecto. Se considera que no se produce disminución en los gastos de operación y mantenimiento.
- En cuanto al precio de costo unitario de distribución, se ha definido en 1.41Sol/m³, que se ha calculado a partir de la tasa de balance del cuadro de ganancias y pérdidas del año 2012 y la tasa de ANF, y basándose en el promedio de precio unitario de facturación promedia de todo el área de distribución de SEDAPAL que es del 2.53Soles/m³. (Anuario Estadístico2012, Cuadro 1.4.9: 2.53 S/m³, CuadroIII.4.2, Costo de Servicio Agua y Alcantarillado 1,072,129,507 S/ Ingreso Servicio de Agua y Desagua 1,330,905,391 So = 0.81, Cuadro 1.3.11-A: ANF 30.78% , $2.53 \times 0.81 \times 0.69 = 1.41 \text{ So/ m}^3$)

Facturación en soles/Volumen de lecturas	=2.53So/m ³
Volumen de lecturas /Volumen distribuido	=0.69m ³ / m ³
Gastos (precio de coste)/Facturación en soles	=0.81So/m ³ /So/m ³
Precio de costo unitario =0.81×Facturación en soles	=0.81×2.53×Volumen de lecturas
	=0.81×2.53×0.69×olumen distribuido
	=1.41 So/m ³

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	


Cuando el volumen de distribución es de 1m³, el precio de coste es de 1.41 Soles.

- En cuanto al volumen de reducción de fugas, se adoptará la diferencia entre el volumen de distribución en el caso sin proyecto (valor estimado), y el valor real del caso con la implementación del proyecto. La tasa de ANF para el caso sin proyecto (valor estimado), se asume que existió una reducción de 0.18% mensual, a partir de la curva aproximada del promedio móvil de los 12 meses desde setiembre de 2012 hasta agosto de 2013 anterior a la ejecución del proyecto, y que la misma continuaría (se asume que hubo reducción con las actividades normales de SEDAPAL aunque no haya la implementación del proyecto).



- El volumen de reducción de fugas será considerado en su 100%, asumiendo que podrá ser utilizado para cubrir el aumento de la demanda dentro del sector, o utilizar para otros sectores. En cuanto al precio unitario de venta, se asumió el precio promedio de venta de todo el sector de Breña, 2.59 Soles/m³ (Anuario Estadístico 2012, Cuadro 1.4.9, 163,514,353 soles/63,095,882 m³).

- Para estimar el volumen facturado del caso "sin proyecto", se ha restado del volumen facturado del caso "con proyecto" el volumen de efecto de las medidas contra pérdidas comerciales, tales como mejoramiento de medidores, corrección de conexión errónea de grifos, etc.

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

a.2.- Precio de costo del servicio de agua

- En la tabla 2.2.11 se muestra la evolución del volumen de facturación y monto de facturación de los 14 meses desde enero de 2013 hasta febrero de 2014 de los sectores 18 y sector 67. El volumen de facturación y monto de facturación mensual, muestran variaciones similares. En el sector 67, se puede observar un comportamiento estacionario en la que el volumen de facturación es relativamente mayor en periodo de verano y bajo en periodo de invierno, sin embargo, en el sector 18, dicha tendencia no puede ser interpretada. En base a esta tabla, en la tabla 3 se muestra el resultado del cálculo del precio promedio del agua de un año (desde marzo de 2013 a febrero de 2014).
- Debido a que el sistema tarifario de SEDAPAL es escalonada, el precio unitario de los clientes especiales que tiene un mayor volumen de uso de agua por conexión, es mayor que los clientes normales. Dicha brecha es considerable ya que el promedio general es de 2.8 soles por conexión en el sector 18, y 1.86 soles en el sector 67. Se estima que se debe a que en el sector 18 existe una gran cantidad de uso industrial y comercial, y que el sector 67 es mayormente de uso doméstico tal como la existencia de un grupo habitacional en la zona de Limatambo. En cuanto al volumen de uso de agua por conexión por mes de los clientes normales y especiales son; cliente normal (sector 18: 39.6m³, sector 67: 33.3m³/conex), y clientes especiales (sector 18: 374.9 m³/conex, sector 67: 343.5 m³/conex)



MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
 Revisión : 00
 Aprobado : GG
 Fecha :
 Página : 1 de 26

Tabla2 Tendencias del volumen facturado y la facturación monetaria y precio del aguadistribuida

Totales de Clientes Normales, Clientes Especiales

Item	Unidad	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14
Cantidad conexiones		1,740	1,738	1,745	1,739	1,745	1,746	1,751	1,752	1,751	1,749	1,754	1,755	1,750	1,749
Volumen Facturado	m ³	78,177	82,557	80,192	85,974	81,753	80,011	78,710	71,599	81,691	78,975	73,724	84,455	78,704	84,630
Cantidad facturada	Soles	208,899	224,797	217,788	244,579	232,002	226,643	222,425	197,946	231,758	219,766	202,655	238,872	218,286	238,092
Precio	S/m ³	2.7	2.72	2.72	2.84	2.84	2.83	2.83	2.76	2.84	2.78	2.75	2.83	2.77	2.81

Sector 67

Totales de Clientes Normales, Clientes Especiales

Item	Unidad	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14
Cantidad conexiones		4,086	4,091	4,092	4,094	4,091	4,092	4,086	4,088	4,094	4,097	4,105	4,093	4,094	4,101
Volumen Facturado	m ³	162,256	163,240	153,192	161,105	163,158	150,998	144,704	143,259	147,481	145,739	155,596	154,692	158,782	164,975
Cantidad facturada	Soles	301,859	305,559	278,550	301,005	310,244	282,924	265,874	263,275	272,801	267,432	285,518	287,364	299,988	317,525
Precio	S/m ³	1.9	1.87	1.82	1.87	1.90	1.87	1.84	1.84	1.85	1.84	1.83	1.86	1.89	1.92

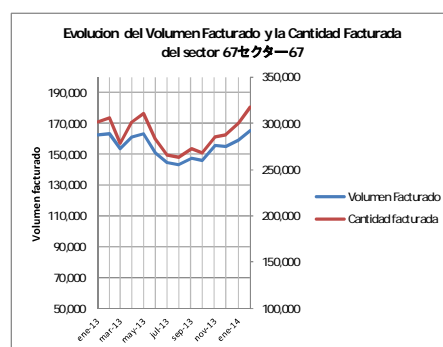
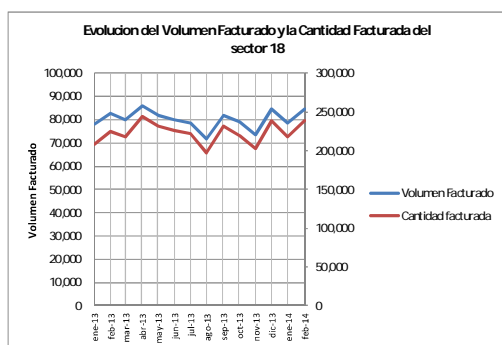



Tabla3 Promedio anual del precio unitario de provisión de agua

Total de 1 año en el Sector 18						Total de 1 año en el Sector 67					
	Cantidad de lugares	Volumen facturado	facturacion monetaria	Valor unitario	Volumen en litros por conex		Cantidad de lugares	Volumen facturado	facturacion monetaria	Valor unitario	Volumen en litros por conex
	conex	m ³	So	So/m ³	m ³ /conex		conex	m ³	So	So/m ³	m ³ /conex
Clientes Normales	20,599	815,315	2,086,089	2.56	39.6	Clientes Normales	48,461	1,614,925	2,599,074	1.61	33.3
Clientes especiales	387	145,103	604,723	4.17	374.9	Clientes especiales	666	228,756	833,426	3.64	343.5
Total	20,986	960,418	2,690,812	2.80	45.8	Total	49,127	1,843,681	3,432,500	1.86	37.5

Total de 1 año en el Sector 18						Total de 1 año en el Sector 67					
	Cantidad de lugares	Volumen facturado	facturacion monetaria	Valor unitario	Volumen en litros por conex		Cantidad de lugares	Volumen facturado	facturacion monetaria	Valor unitario	Volumen en litros por conex
	conex	m ³	So	So/m ³	m ³ /conex		conex	m ³	So	So/m ³	m ³ /conex
Clientes Normales	20,599	815,315	2,086,089	2.56	39.6	Clientes Normales	48,461	1,614,925	2,599,074	1.61	33.3
Clientes especiales	387	145,103	604,723	4.17	374.9	Clientes especiales	666	228,756	833,426	3.64	343.5
Total	20,986	960,418	2,690,812	2.80	45.8	Total	49,127	1,843,681	3,432,500	1.86	37.5

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

b.- Cálculo del beneficio

En la tabla 4 se muestra el cálculo del beneficio del proyecto. El volumen distribuido del caso "sin proyecto" se ha calculado en base a la tasa del ANF estimada. Dicho volumen, desde febrero hasta agosto de 2013, se ha calculado aplicando el volumen de reparación de fugas. La diferencia del beneficio entre ambos casos, "con proyecto" y "sin proyecto", es el beneficio del proyecto.

El beneficio del proyecto se ha derivado del volumen de reducción de pérdidas físicas (por la reducción de fugas) y de pérdidas comerciales (por el cambio de medidores, etc.).

Beneficio debido a la reducción de pérdidas físicas	266,697 S/ (102,972m ³)
<u>Beneficio debido a la reducción de pérdidas comerciales</u>	<u>41,111 S/ (14,687m³)</u>
Beneficio del proyecto	B 307,808 So/ (117,659m ³)

c.- Costo de las actividades de reducción de ANF

Los costos de las actividades de reducción de ANF implementada durante el periodo del proyecto, alcanza 161.000 soles incluyendo los costos de preparación del estudio, además de los costos de consignación, y costos del personal de SEDAPAL. El resultado es como se muestra en el Tabla5.

- Detección y reparación de fugas, prueba y cambio de medidores, corrección de conexiones ilegales, etc.

d.- Valor actual neto y relación beneficio/costo

Se muestra abajo el resultado del cálculo del valor actual neto y la relación beneficio/costo del criterio de inversión. El valor actual neto es de 146,808 soles, y la relación beneficio/costo corresponde a 1.91.

El beneficio apareció inmediatamente después de realizarse las actividades de reducción de fugas, produciendo un gran efecto durante un corto período de tiempo.

Beneficio con el Proyecto	S/.	872,217
<u>Beneficio sin el Proyecto</u>	<u>S/.</u>	<u>564,409</u>
Beneficio del Proyecto (b)	S/.	307,808
Inversión en medidas contra ANF (c)	S/.	161,000
Valor actual neto (b-c)	S/.	146,808
Relación beneficio/costo (b/c)		1.91



MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
Revisión : 00
Aprobado : GG
Fecha :
Página : 1 de 26

Tabla4Cálculo del beneficio del proyecto

Efecto de los resultados de las medidas de reducción de ANF en el sector 18

Estimación del porcentaje de ANF sin realizar el proyecto.

Sin ninguna corrección.

With Project (WP)

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volumen facturado	Volumen facturado (soles)	Volumen de Agua distribuida	Costo de distribucion de agua	Volumen de fugas reducidas	Im porte de venta de agua		
	m3	So	m3	So	m3	So	So	%
		①		②		③	④=①-②+③	
		2.80		1.41		2.59		
2013/2	82,555	224,796	133,579	188,346	0	0	36,450	38.20
2013/3	80,192	217,788	121,049	170,679	0	0	47,109	33.75
2013/4	85,973	244,579	133,892	188,788	0	0	55,791	35.79
2013/5	81,752	232,002	131,395	190,724	3,870	10,023	51,302	37.78
2013/6	80,011	226,644	128,866	190,796	6,450	16,706	52,554	37.91
2013/7	78,709	222,424	131,692	193,871	5,805	15,035	43,588	40.23
2013/8	71,598	197,947	125,458	184,171	5,160	13,364	27,140	42.93
2013/9	81,689	231,758	119,813	180,307	8,064	20,886	72,337	31.82
2013/10	78,974	219,766	113,888	173,385	9,080	23,518	69,899	30.66
2013/11	73,722	202,655	108,155	161,181	6,158	15,949	57,423	31.84
2013/12	84,454	238,872	119,131	184,508	11,726	30,369	84,733	29.11
2014/1	78,702	218,286	108,208	171,163	13,184	34,146	81,270	27.27
2014/2	84,629	238,092	112,252	183,716	18,043	46,731	101,107	24.61
2014/3	80,340	224,551	107,267	173,006	15,432	39,969	91,514	25.10
Total	1,123,300	3,140,160	1,694,645	2,534,640	102,972	266,697	872,217	

Cifras reales

Asumimos que el volumen de agua recuperado por fugas de pudes vender o distribuir a otros sectores de Breña.

Perdidas comerciales1 : aumento del rendimiento en la recaudación por el cambio de medidores.

Perdidas físicas2 : Debido al volumen de fugas reducidas.

Without Project (WoP)

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volumen Facturado	Volumen facturado (soles)	Volumen de Agua distribuida	Costo de distribucion de agua	Volumen de fugas reducidas	Im porte de venta de agua		
	m3	So	m3	So	m3	So	So	%
				1.41				
2013/2	82,555	224,796	133,579	188,346			36,450	38.20
2013/3	79,261	215,259	121,049	170,679			44,580	34.52
2013/4	85,025	241,882	133,892	188,788			53,094	36.50
2013/5	80,770	229,215	135,265	190,724			38,492	40.29
2013/6	79,056	223,940	135,316	190,796			33,145	41.58
2013/7	77,737	219,677	137,497	193,871			25,806	43.46
2013/8	70,614	195,225	130,618	184,171			11,054	45.94
2013/9	80,639	228,780	127,877	180,307			48,473	36.94
2013/10	77,765	216,402	122,968	173,385			43,017	36.76
2013/11	72,497	199,288	114,313	161,181			38,107	36.58
2013/12	83,225	235,395	130,857	184,508			50,887	36.40
2014/1	77,424	214,741	121,392	171,163			43,578	36.22
2014/2	83,346	234,483	130,295	183,716			50,767	36.04
2014/3	78,699	219,965	122,699	173,006			46,959	35.86
Total	1,108,613	3,099,049	1,797,617	2,534,640			564,409	



MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
Revisión : 00
Aprobado : GG
Fecha :
Página : 1 de 26

Efectos del proyecto WP-WoP

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volum en Facturado	Volum en facturado (soles)	Volum en de Agua distribuida	Costo de distribucion de agua	Volum en de fugas reducidas	Im porte de venta de agua		
	m3	So	m3	So	m3	So	So	%
		①		②		③	④=①-②+③	
2013/2	0	0	0	0	0	0	0	0.0
2013/3	931	2,529	0	0	0	0	2,529	-0.8
2013/4	948	2,697	0	0	0	0	2,697	-0.7
2013/5	982	2,787	-3,870	0	3,870	10,023	12,810	-2.5
2013/6	955	2,704	-6,450	0	6,450	16,706	19,409	-3.7
2013/7	972	2,747	-5,805	0	5,805	15,035	17,782	-3.2
2013/8	984	2,722	-5,160	0	5,160	13,364	16,086	-3.0
2013/9	1,050	2,978	-8,064	0	8,064	20,886	23,864	-5.1
2013/10	1,209	3,364	-9,080	0	9,080	23,518	26,882	-6.1
2013/11	1,225	3,367	-6,158	0	6,158	15,949	19,316	-4.7
2013/12	1,229	3,477	-11,726	0	11,726	30,369	33,846	-7.3
2014/1	1,278	3,545	-13,184	0	13,184	34,146	37,692	-9.0
2014/2	1,283	3,609	-18,043	0	18,043	46,731	50,340	-11.4
2014/3	1,641	4,586	-15,432	0	15,432	39,969	44,555	-10.8
Total	14,687	41,111	-102,972	0	102,972	266,697	307,808	

Lucro de proyecto B 307,808 So/
Inero utilizado para mejoras 161,000 So/
Lucro neto de proyecto B-C 146,808 So/
Efectos del proyecto B/C 1.91

Tendencia de las perdidas Comerciales y Fisicas

año/mes	Volum en facturado W P	Volum en facturado	Volum en distribuido	Volum en distribuido
2013/2	82,555	82,555	133,579	133,579
2013/3	80,192	79,261	121,049	121,049
2013/4	85,973	85,025	133,892	133,892
2013/5	81,752	80,770	131,395	135,265
2013/6	80,011	79,056	128,866	135,316
2013/7	78,709	77,737	131,692	137,497
2013/8	71,598	70,614	125,458	130,618
2013/9	81,689	80,639	119,813	127,877
2013/10	78,974	77,765	113,888	122,968
2013/11	73,722	72,497	108,155	114,313
2013/12	84,454	83,225	119,131	130,857
2014/1	78,702	77,424	108,208	121,392
2014/2	84,629	83,346	112,252	130,295
2014/3	80,340	78,699	107,267	122,699

Se utilizan los valores reales para el proyecto realizado ,Volum en distribuido de

Efecto en los cambios de medidores,se reflejan en la correccion de las conexiones.

Volum en de fugas reducidas, en caso no se realice el proyecto se hizo una proyeccion de la tendencia de la tasa de ANF

Se asume que el agua recuperada al reparar la fugas de puede vender al 100%

El valor de venta es según los estadisticos que optuvimos en el 2012

El valos de agua distribuida es un valor estimado.

Resultados de la evaluacion

en los meses de febrero,marzo.abril del año 2013 salen volum enes de reducciones estan

En los meses de mayo hasta setiembre el W p se reinvierte con el W op y parece raro.

(revisar Grafico)


	MANUAL			Código : GSMA01
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF			Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26

Tabla de estimación del volumen reducido de fugas

1. Perdidas fisicas

ANF calculo por mes	With Project Volum en real facturado	W itout Project Volum en facturado segú n calculo trial	Volum en reducido de fugas			Coreccion de conexiones equivocadas		Total
			fugas reparadas 1	fugas reparadas 2	fugas reparadas 3	NIS2873456	NIS6174290	
		m3						m3
2013/2	133,579	133,579						
2013/3	121,049	121,049						
2013/4	133,892	133,892						
2013/5	131,395	135,265	3,870					3,870
2013/6	128,866	135,316	6,450					6,450
2013/7	131,692	137,497	5,805					5,805
2013/8	125,458	130,618	5,160					5,160
2013/9	119,813	124,328	4,515					4,515
2013/10	113,888	117,758	3,870					3,870
2013/11	108,155	112,275	3,225	895				4,120
2013/12	119,131	125,095	2,580	994	2,390			5,964
2014/1	108,208	113,692	1,935	894	2,655			5,484
2014/2	112,252	116,727	1,290	795	2,390			4,475
2014/3	107,267	111,072	645	696	2,124	357	-17	3,805
Total	1,694,645	1,748,162	39,345	4,274	9,559	357	-17	53,534



MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
Revisión : 00
Aprobado : GG
Fecha :
Página : 1 de 26

Tabla 5 Gastos reales del proyecto de SEDAPAL

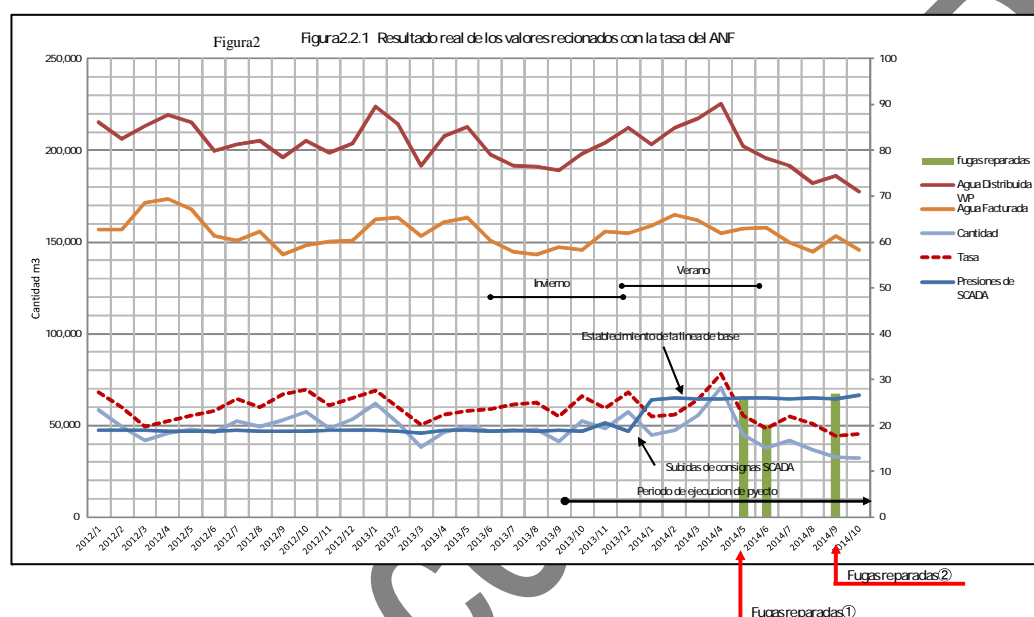
Tipos de trabajo	periodos de trabajos	Precio unitario	Cantidad	total	IG V	total	Yenes
					S/	incluido	₺
					S/	S/	
1. Trabajos de perdidas fisicas							
Herm etizacion en el sector 18 (prim era vez)	2013/8/23, 9/11, 9/20 (3veces)			0	0	0	0
Deteccion por geofonos (ECRF)		600	3	1,800	324	2,124	74,340
Apertura y cierre de cajas de mediccion (EC)		500	3	1,500	270	1,770	61,950
Elim inacion de una interconexion		847	1	847	152	999	34,981
Herm etizacion en el sector 18 (segunda vez)	2013/9/20 - 9/27			0	0	0	0
Deteccion por geofonos (ECRF)		600	1	600	108	708	24,780
Apertura y cierre de cajas de mediccion (EC)		500	1	500	90	590	20,650
Reparacion de la red de tuberías, y conexiones.		940	1	940	169	1,109	38,822
Trabajos de deteccion de fugas (prim era vez) 82 lugares	2013/4/1-4/5	600	5	3,000	540	3,540	123,900
Trabajos de deteccion de fugas (segunda vez) 33 lugares	2013/12/11-12/14	600	4	2,400	432	2,832	99,120
Reparacion de fugas no visible encontradas (prim era vez) 76 lugares	2013/4/13-6/3	6,876	1	6,876	1,238	8,114	283,979
Reparacion de fugas no visible encontradas (segunda vez) 9 lugares	2013/11/20-11/23	814	1	814	147	961	33,629
Reparacion de fugas no visible encontradas (tercera vez) 33 lugares	2013/12/16-14/1/7	2,986	1	2,986	537	3,523	123,307
Piques exploratorios para la ubicacion de las cam aras de mediccion (3 lugares)	2013/3/14,3/18,3/26	1,508	1	1,508	271	1,779	62,280
Construccion dela cam ara de m ediccion (1 lugar)	2013/3/26-4/15	5,760	1	5,760	1,037	6,797	237,888
Colocacion de las valvulas para la cam ara de	2013/3/26-4/15	1,210	1	1,210	218	1,428	49,973
Colocacion de valvulas en los sub sectores (3 lugares)	2013/3/26-4/15	3,048	1	3,048	549	3,597	125,882
Colocacion de las valvulas para la m ediccion directa (12 lugares)		12,192	1	12,192	2,195	14,387	503,530
M ediccion del Q m n (prim era vez)	2013/4/18	600	1	600	108	708	24,780
M ediccion del Q m n (segunda vez)	2013/7/12	600	1	600	108	708	24,780
M ediccion del Q m n (tercera vez)	2013/10/30	600	1	600	108	708	24,780
M ediccion del Q m n (cuarta vez)	2013/11/15	600	1	600	108	708	24,780
M ediccion del Q m n (quinta vez)	2014/1/13	600	1	600	108	708	24,780
Elaboracion del equipo de m ediccion del Q m n	2013/3/11-4/18	4,500	1	4,500	810	5,310	185,850
Mediccion directa del sub sector 18-2-b (1), (2),	2013/12/20	600	3	1,800	324	2,124	74,340
Mediccion directa del sub sector 18-2-b (1), (2)	2014/1/17	600	1	600	108	708	24,780
Mediccion directa del sub sector 18-2-b (3), (4), (5)	2014/1/31	600	1	600	108	708	24,780
Mediccion directa del sub secto 18-3 (6), (7)	2014/4/4	600	1	600	108	708	24,780
M ediccion directa del sub secto 18-1	2014/4/11	600	2	1,200	216	1,416	49,560
sub total				58,281	10,491	68,771	2,407,001
2. Trabajos en perdidas comerciales							
Investigacion en los predios (prim era vez)	2013/3/4-3/15	3.41	1,796	6,124	1,102	7,227	252,936
Investigacion en los predios (segunda vez)	2013/9/16-10/9	3.41	1,789	6,100	1,098	7,199	251,950
Reparcion en fugas de conexiones (prim era vez)	2013/4	23.26	4	93	17	110	3,843
Reparcion en fugas de conexiones (segunda vez)	2013/9	23.26	2	47	8	55	1,921
Investigacion de conexiones clandestinas (prim era vez)	2013/3	36.53	39	1,425	256	1,681	58,839
Correccion de las conexiones clandestinas (prim era vez)	2013/4	1,500	2	3,000	540	3,540	123,900
Contrastacion de m edidores	2013/3/13-6/15	32.00	98	3,136	564	3,700	129,517
Cambio de m edidores (febrero delo 2013 a febrero del 2014)	2013/3/26-7/30	41	189	7,749	1,395	9,144	320,034
Construccion del m edidor patron portatil	2013/2/22-3/1	600	1	600	108	708	24,780
Colocacion de valvulas para evitar robos en los grifos contra incendio.	2013/3	4,064	1	4,064	732	4,796	167,843
Correccion de las conexiones interconectadas con otro sector	2014/2/14	90.40	1	90	16	107	3,734
sub total				32,428	5,837	38,266	1,339,296
TOTAL				90,709	16,328	107,037	3,746,297
Gastos operativos de SEDAPAL 50%del sub total				45,355	8,164	53,519	1,873,149
Total general				136,064	24,492	160,556	5,619,446

5.2.3 Área piloto1 (surquillo, sector 67)

a.- Efecto del proyecto


a.1 Comparación del valor de la línea de base (marzo) con el valor estimado (octubre)

En la figura de abajo se muestra la evolución de los valores relacionados con el ANF del sector 67.



Tal como se muestra en la figura 2, la tasa del ANF desde enero de 2012 hasta enero de 2014 repetía una variación ligera según cada mes, sin embargo, esta tasa aumentó de repente en marzo de 2014 del 25.5% (valor establecido de la línea de base) al 31.3% registrado en abril, y posteriormente en octubre bajó hasta el 18.1%, marcando una disminución rápida del 13.2% en esos 6 meses. El volumen distribuido también muestra la misma tendencia a partir de enero de 2014, incrementándose bruscamente desde enero hasta abril en que alcanzó el pico, y disminuyendo posteriormente con rapidez. Se puede considerar que el incremento rápido de la tasa del ANF se debe al aumento de distribución de agua. El aumento del volumen distribuido se debe al incremento del volumen de fugas, como consecuencia de la subida de la presión de distribución en enero de 2014.

El volumen facturado muestra una tendencia variable, siendo mayor en verano y menor en invierno, debido a que el consumo de los usuarios varía según las estaciones. El volumen de lectura y el volumen facturado según cada conexión presentan también la misma tendencia. En el sector 67 aparece bastante clara la tendencia a la variación según las estaciones.

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

El impacto del proyecto (diferencia) de los 6 meses desde el momento de la definición de la línea base en marzo de 2014 hasta el mes de evaluación del proyecto en setiembre de 2014, es como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla7

Tabla3.1.3 Valores alfanumericos mensuales del ANF

Item	Unidad	Marzo de 2014	Octubre de 2014	Diferencia	Tasa de variacion
Conexiones	conex	4,106	4,109	3	0.07
Tasa de micromedición	%	98.90	98.17	-0.73	-0.74
Volumen distribuido	m ³	217,533	177,658	-39,875	-18.33
Volumen facturado	m ³	161,993	145,487	-16,506	-10.19
Facturación en lectura	So/	267,432	267,635	203	0.08
Volumen de ANF	m ³	55,540	32,171	-23,369	-42.08
Tasa de ANF	%	25.53	18.11	-7.42	-29.08

a.2 Reducción del volumen de distribución

El volumen de distribución disminuyó en 39,875m³ en los 7 meses, lo cual se considera que se debe a la reparación de fugas detectadas y a la disminución del consumo por el cambio de estación. Desde enero hasta abril de 2014 el volumen de distribución subió debido al aumento de las fugas de agua dentro del sector, como consecuencia de haber subido la presión de ajuste en el lado secundario de SCADA, tal como se ha mencionado anteriormente.

Desde mayo hasta junio, se llevó a cabo la reparación de 46 fugas de las 74 detectadas dentro del sector. teniendo en cuenta, a partir de los valores reales del pasado, la posible reducción del volumen de distribución causada por la disminución del consumo de los usuarios al cambiar la estación al invierno, se ha estimado el efecto de reducción de fugas (volumen de reducción de fugas), cuyo resultado se indica en la tabla de abajo.

El volumen de 12,166m³, que corresponde al promedio de la diferencia del volumen de distribución en los mismos meses de 2012 y 2013, se ha considerado como volumen de reducción de consumo (valor real) por el cambio de estación. Este volumen se resta del valor real de abril de 2014, obteniéndose 11,692m³, que corresponde al volumen estimado de distribución de octubre por el cambio de estación. Por lo tanto, se puede considerar que el efecto de reducción por la reparación de fugas equivale a 138,141m³, que corresponde al 9.2% del volumen estimado de distribución de septiembre sin proyecto. Abajo mostramos la eficacia del proyecto de reducción de ANF

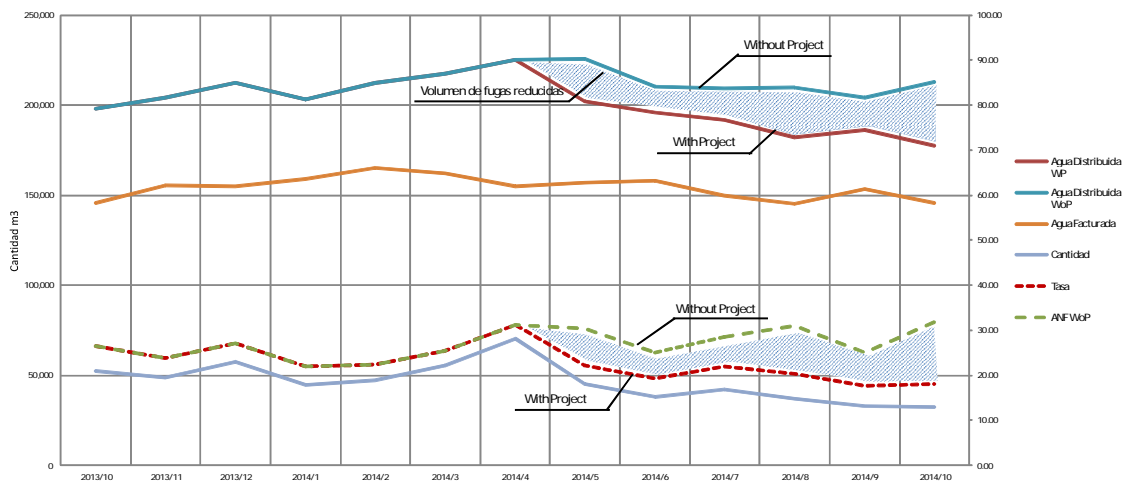
Tabla8 Estimación del volumen de distribución(m3) sin proyecto

mes	Volumen de distribución					Volumen de reducción de fugas
	Valor real			Valor supuesto	Valor real	Valor supuesto
	2012	2013	Promedio de la diferencia	2014	2014	2014
				WoP	WP	WP
Abril	219,229	207,682		225,277	225,277	0
Mayo	215,294	212,566	-475	225,752	202,119	23,633
Junio	199,458	197,695	14,879	210,398	195,743	14,655
Julio	203,477	191,690	15,872	209,405	191,720	17,685
Agosto	205,136	191,069	15,353	209,924	181,849	28,075
Septiembre	196,231	188,860	20,910	204,367	186,201	18,166
Octubre	205,486	198,042	-11,692	213,586	177,658	35,928
Total	1,444,311	1,387,604		1,498,709	1,360,567	138,142

WP: Caso de realizarse el proyecto.


WoP: Caso de no realizarse el proyecto.

Figura3 | Resultado real de los valores relacionados con la tasa del ANF



a.3 Volumen facturado

Para aumentar el volumen facturado se puede pensar en la mejora de la diferencia instrumental de medición por el cambio del medidor. Desde marzo hasta julio de 2014 se cambiaron 42 medidores (39 de los clientes normales y 3 de los clientes especiales), y a

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

partir de la diferencia del volumen facturado antes y después del cambio de estos medidores, se ha estimado el volumen mejorado en 7.9m³/medidor.


a.4 Volumen de ANF y tasa de ANF

Tal como se ha mencionado anteriormente, el volumen distribuido y el volumen facturado dentro del período del proyecto han disminuido por la influencia de cambio estacional al invierno. Si hay disminución de consumo por parte de los clientes, el volumen distribuido tiene que reducirse en la misma cantidad. Sin embargo, en este volumen distribuido hubo una disminución de casi 2.5 veces más grande. Esta diferencia corresponde a la cantidad reducida del ANF por el trabajo de reducción del ANF, principalmente por la reparación de fugas, El volumen del ANF se ha reducido en el 42%: de 55,540m³ de marzo (momento de establecimiento de la línea base) a 32,171m³ de octubre (momento de evaluación del proyecto), y la tasa del ANF igualmente ha descendido en el 7.4%: del 25.5% de marzo al 18.1% de octubre.

b.-Condiciones de cálculo del beneficio

b.1 Condiciones

- El ANF1 para el caso con la implementación del proyecto (volumen de facturación y monto de facturación), distribución (volumen de distribución), tasa de ANF, son valores reales.
- En el volumen de distribución ya se halla excluida el volumen de reducción de fugas de agua, mediante la implementación de las medidas para la reducción fugas de agua, pero debido a que el volumen mismo de distribución original es igual al caso sin proyecto, el costo de distribución será igual al caso sin proyecto.
- En cuanto al costo de distribución, se ha definido en 1.59 S/m³, que se ha calculado a partir de la tasa de balance del cuadro de ganancias y pérdidas del año 2013 y la tasa de ANF, y basándose en el promedio de precio unitario de facturación promedio de todo el área de distribución de SEDAPAL que es del 2.70Soles/m³. (Anuario Estadístico 2013, Cuadro 1.4.14: 2.70 So/m³, Estados Financieros, Ganancia Operativa 244,735,481 S/ Total Ingresos Ordinarios S/ 1,471,680,470 = 0.17, Cuadro 1.3.11-A: ANF 28.99%)

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

Facturación en soles/Volumen de lecturas= $2.70\text{So}/\text{m}^3$

Volumen de lecturas /Volumen distribuido= $0.71\text{m}^3/\text{m}^3$

Gastos (precio de coste)/Facturación en soles= $0.83\text{So}/\text{m}^3 /\text{S}/\text{m}^3$

Precio de coste = $0.83 \times \text{Facturación en soles} = 0.83 \times 2.70 \times \text{Volumen de lecturas}$
 $= 0.83 \times 2.70 \times 0.71 \times \text{Volumen distribuido}$
 $= 1.59 \times \text{Volumen distribuido So}/\text{m}^3$

Cuando el volumen de distribución es de 1m^3 , el precio de coste es de 1.59 Soles.

- El volumen de reducción de fugas se considera como la diferencia entre el volumen supuesto de distribución sin proyecto y el volumen real de distribución con proyecto. Tal como se ha mencionado anteriormente, el volumen supuesto de distribución de octubre en caso de no contarse con el proyecto, se ha estimado a partir del volumen registrado en abril de 2014, valor de pico de la tasa del ANF antes de comenzar el trabajo de reducción del ANF. La reducción del volumen de distribución por la disminución del consumo de los usuarios al cambiar la estación al invierno se ha estimado a partir del valor real del pasado, y se ha calculado el efecto de la reducción de fugas.
- La tasa del ANF sin contar con el proyecto se ha calculado teniendo en cuenta el volumen facturado, que contempla el efecto del cambio de medidores, y el volumen de distribución, que considera el volumen de reducción de fugas arriba indicado.
- El volumen de reducción de fugas es aprovechable en otros sectores, por lo que se contabiliza el 100%. Como precio de venta se aplica el precio medio del distrito de Surquillo, que es de $2.75\text{So}/\text{m}^3$ (Anuario Estadístico 2013, Cuadro 1.4.14, $249,458,599$ soles/ $90,625,597 \text{m}^3$).

b) Precio de costo unitario

En la tabla 9 se muestra la evolución del volumen facturado y el monto facturado en el sector 67 durante 24 meses, desde noviembre de 2012 hasta octubre de 2014. El volumen y el monto según cada mes muestran la misma variación. En el sector 67 se observa que el volumen facturado es relativamente grande en verano y pequeño en invierno, mostrando una tendencia variable según las estaciones. En la tabla 3.1.7 se muestra el resultado del cálculo del precio medio de agua durante un año (desde noviembre de 2013 hasta octubre de 2014).

SEDAPAL aplica el sistema de tarifa ascendiente, por lo que cuando aumenta el consumo por grifo, se incrementa más la tarifa. El promedio total es de 2.70 soles/m³. En el sector 67, donde se encuentra el área de viviendas plurifamiliares del distrito Limatambo, el consumo de las familias normales ocupan la mayoría del volumen distribuido, por lo que el precio medio unitario es relativamente barato, situándose en 1.90 soles/m³.

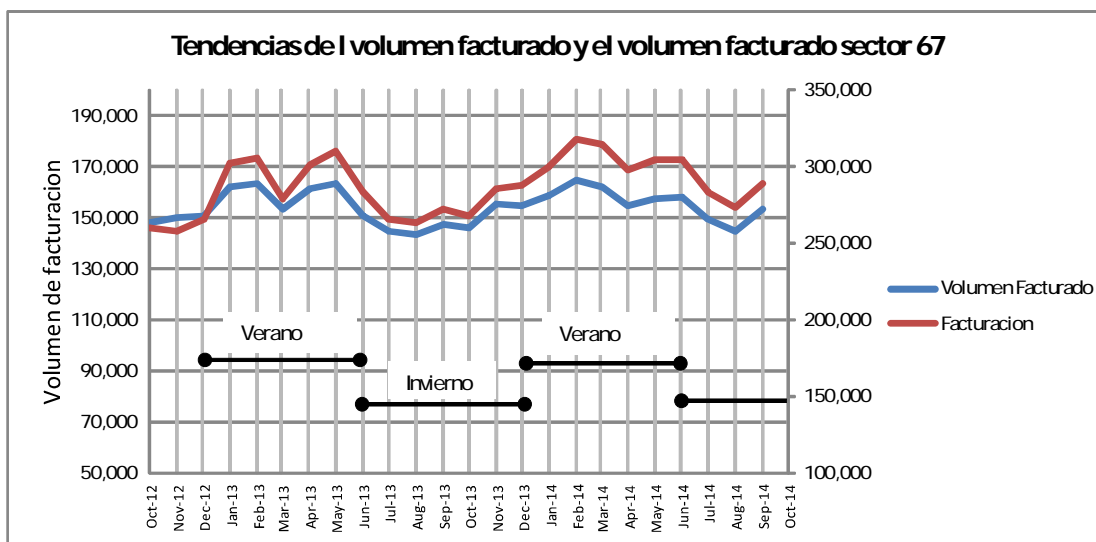
Tabla 9 Tendencias del volumen facturado y la facturación monetaria y precio del agua distribuida

Sector 67

Equipos comerciales, Clientes especiales, totales


Ítem		Nov-12	Dec-12	Jan-13	Feb-13	Mar-13	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Promedio
Cantidad	Lugares	4,094	4,091	4,086	4,091	4,092	4,094	4,091	4,092	4,086	4,088	4,094	4,097	4,091
Volumen Facturado	m ³	150,271	150,644	162,256	163,240	153,192	161,105	163,158	150,998	144,704	143,259	147,481	145,739	153,004
Facturación	So	258,407	265,851	301,859	305,559	278,550	301,005	310,244	282,924	265,874	263,275	272,804	267,432	281,148
Precio unitario	S/m ³	1.7	1.8	1.9	1.87	1.82	1.87	1.90	1.87	1.84	1.84	1.85	1.84	1.84

Ítem		Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Promedio
Cantidad	Lugares	4,105	4,093	4,094	4,101	4,106	4,107	4,108	4,110	4,105	4,107	4,104	4,109	4,104
Volumen Facturado	m ³	155,596	154,692	158,782	164,975	161,995	154,833	157,161	157,991	149,689	144,943	153,278	145,487	154,952
Facturación	So	285,518	287,364	299,988	317,542	314,553	298,472	304,330	304,276	283,937	273,868	289,057	287,685	295,549
Precio unitario	S/m ³	1.83	1.86	1.89	1.92	1.94	1.93	1.94	1.93	1.90	1.89	1.89	1.84	1.90



c) Cálculo del beneficio

En la tabla 10 se muestra el cálculo del beneficio del proyecto. Se ha estimado el volumen distribuido del caso "sin proyecto" de acuerdo con la tabla 8. La diferencia del beneficio entre ambos casos, "con proyecto" y "sin proyecto", es el beneficio del proyecto. Dicho beneficio del proyecto se ha derivado del volumen de reducción de pérdidas físicas (por la reducción

	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

de fugas) y de pérdidas comerciales (por el cambio de medidores, etc.).

Beneficio debido a la reducción de pérdidas físicas	379,891 S/ (138,142 m3)
<u>Beneficio debido a la reducción de pérdidas comerciales</u>	<u>5,902 S/ (3,136m3)</u>
Beneficio del proyecto B	385,792 S/ (141,278m3)

d) Costo de las actividades de reducción de ANF

Los costos de las actividades de reducción de ANF implementada durante el periodo del proyecto, alcanza 228,000 soles incluyendo los costos de preparación del estudio, además de los costos de consignación, y costos del personal de SEDAPAL. El resultado es como se muestra en el Tabla10.

e) Valor actual neto y relación beneficio/costo

Se muestran abajo el resultado del cálculo del valor actual neto y la relación beneficio/costo del criterio de inversión. El valor actual neto es de 157,792 soles, y la relación beneficio/costo corresponde a 1.69. El beneficio aparece inmediatamente después de realizarse las actividades de reducción de fugas, produciendo un gran efecto durante un corto período de tiempo

En el sector 67 existen numerosas viviendas plurifamiliares, razón por la cual el promedio del precio facturado es de 1.90 soles/m3, siendo muy barato por comparación con el promedio total de SEDAPAL, que asciende a 2.70 soles/m3. Por consiguiente, cuando se calcula el balance sólo en este sector, no hay beneficios, ya que el ingreso no alcanza al coste del agua. Sin embargo, gracias a las actividades realizadas para reducir el ANF, se han podido recuperar 385,792 soles, que corresponden al 97% de las pérdidas.

Beneficio con el Proyecto	S/ 12,806
<u>Beneficio sin el Proyecto</u>	<u>S/ 398,599</u>
Beneficio del Proyecto B	S/ 385,792
Inversión en medidas contra ANF C	S/228,000
Valor actual netoB - C	S/157,792
Relación beneficio/costo	1.69


	MANUAL	Código : GSMA01 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : Página : 1 de 26
	DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF	

Tabla10 Cálculo del beneficio del proyecto

Efecto de los resultados de las medidas de reducción de ANF en el sector 18

Estimación del porcentaje de ANF sin realizar el proyecto.

Sin ninguna corrección.

With Project (WP)

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volumen facturado	Volumen facturado (soles)	Volumen de Agua distribuida	Costo de distribucion de agua	Volumen de fugas reducidas	Importe de venta de agua		
	m ³	So	m ³	So	m ³	So	So	%
		①		②		③	④=①-②+③	
		1.89		1.59		2.75		
2014/3	161,993	314,553	217,533	345,877	0	0	-31,324	25.53
2014/4	154,833	298,472	225,277	358,190	0	0	-59,718	31.27
2014/5	157,160	304,330	202,119	358,946	23,633	64,991	10,375	22.24
2014/6	157,989	304,276	195,743	334,533	14,655	40,301	10,044	19.29
2014/7	149,688	283,937	191,720	332,954	17,685	48,634	-383	21.92
2014/8	144,943	273,868	181,849	333,779	28,075	77,206	17,295	20.29
2014/9	153,263	289,057	186,201	324,944	18,166	49,957	14,070	17.69
2014/10	145,487	267,635	177,658	339,602	35,928	98,802	26,835	18.11
Total	1,225,356	2,336,128	1,578,100	2,728,825	138,142	379,891	-12,806	

: Cifras reales

Asumimos que el volumen de agua recuperado por fugas de puedes vender o distribuir a otros sectores de Breña.

Perdidas comerciales1 : aumento del rendimiento en la recaudacion por el cambio de medidores.

Perdidas fisicas2 : Debido al volumen de fugas reducidas.

Without Project (WoP)

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volumen Facturado	Volumen facturado (soles)	Volumen de Agua distribuida	Costo de distribucion de agua	Volumen de fugas reducidas	Importe de venta de agua		
	m ³	So	m ³	So	m ³	So	So	%
				1.59				
2014/3	161,993	314,553	217,533	345,877			-31,324	25.53
2014/4	154,770	298,350	225,277	358,190			-59,840	31.30
2014/5	157,065	304,146	225,752	358,946			-54,799	30.43
2014/6	157,634	303,591	210,398	334,533			-30,941	25.08
2014/7	149,301	283,203	209,405	332,954			-49,751	28.70
2014/8	144,437	272,913	209,924	333,779			-60,866	31.20
2014/9	152,410	287,448	204,367	324,944			-37,496	25.42
2014/10	144,610	266,022	213,586	339,602			-73,580	32.29
Total	1,222,220	2,330,226	1,716,242	2,728,825			-398,599	



MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
 Revisión : 00
 Aprobado : GG
 Fecha :
 Página : 1 de 26

Efecto del proyecto WP-WoP

ANF año/mes	Agua facturada 1		Distribucion de agua		Agua Facturada 2		Lucro	Tasa de ANF
	Volumen Facturado m3	Volumen facturado (soles) So	Volumen de Agua distribuida m3	Costo de distribucion de agua So	Volumen de fugas reducidas m3	Importe de venta de agua So		
		①		②		③	④=①-②+③	
2014/3	0	0	0	0	0	0	0	
2014/4	63	122	0	0	0	0	122	
2014/5	95	184	-23,633	0	23,633	64,991	65,174	
2014/6	356	685	-14,655	0	14,655	40,301	40,986	
2014/7	387	734	-17,685	0	17,685	48,634	49,368	
2014/8	506	955	-28,075	0	28,075	77,206	78,162	
2014/9	853	1,609	-18,166	0	18,166	49,957	51,566	
2014/10	877	1,613	-35,928	0	35,928	98,802	100,415	
Total	3,136	5,902	-138,142	0	138,142	379,891	385,792	

Lucro de proyecto B **385,792 So/**
 Dinero utilizado para mejoras C **228,000 So/**
 Lucro neto de proyecto B-C **157,792 So/**
 Efectos del proyecto B/C **1.69**

Pérdidas físicas

ANF calculo por mes	With Project Volumen real facturado	Without Project Volumen facturado según calculo trial	Cambio de medidor	
			Cliente normal	Total
		m3		
2014/3	161,993	161,993	8	0
2014/4	154,833	154,770	4	-63
2014/5	157,160	157,065	33	-95
2014/6	157,989	157,634	4	-356
2014/7	149,688	149,301	15	-387
2014/8	144,943	144,437	44	-506
2014/9	153,263	152,410	3	-853
2014/10	145,487	144,610	10	-877
Total	1,225,356	1,222,220	121	-3,136



MANUAL

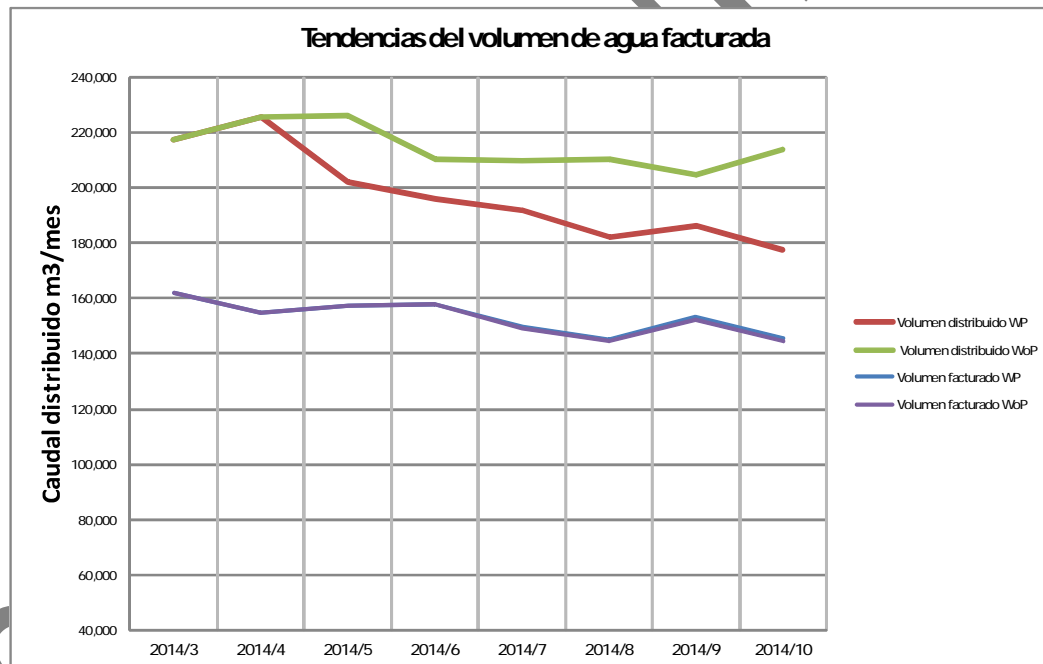
DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
 Revisión : 00
 Aprobado : GG
 Fecha :
 Página : 1 de 26

Perdidas físicas

ANF calculo por mes	With Project Volum en real facturado	W itout Project Volum en facturado según calculo trial	Cambio de medidor	
			Cliente normal	Total
		m3		
2014/3	161,993	161,993	8	0
2014/4	154,833	154,770	4	-63
2014/5	157,160	157,065	33	-95
2014/6	157,989	157,634	4	-356
2014/7	149,688	149,301	15	-387
2014/8	144,943	144,437	44	-506
2014/9	153,263	152,410	3	-853
2014/10	145,487	144,610	10	-877
Total	1,225,356	1,222,220	121	-3,136

Tendencias del volumen de agua facturada





MANUAL

DETERMINACION DEL COSTO BENEFICIO EN LA REDUCCION DEL ANF

Código : GSMA01
 Revisión : 00
 Aprobado : GG
 Fecha :
 Página : 1 de 26

Tabla11 Gastos reales del proyecto de SEDAPAL

Tipos de trabajo	Periodos de trabajo	Precio unitario	Cantidad	total	IGV	Total incluido IGV	Total Yenes
1. Trabajo de perdidas físicas							
Verificación de la hermeticidad							
Verificación de la hermeticidad con el correlador	2013/11/19 al 2013/11/20	664	2	1,327	239	1,566	57,942
Construcción de camaras para la medición							
Camara 67-1	2014/03/21 al 2014/03/28	1,697	3	5,091	916	6,008	222,294
Camara 67-2	2014/03/09 al 2014/03/16	1,697	3	5,091	916	6,008	222,294
Camara 67-4 y 5	2014/04/28 al 2014/05/07	2,057	3	6,172	1,111	7,283	269,468
Camara 67-6	2014/02/25 al 2014/03/04	1,697	3	5,091	916	6,008	222,294
Reparación de fugas							
Primera reparación de fugas	2014/05/08 al 2014/06/09	2,740	3	8,220	1,480	9,700	358,894
Segunda reparación de fugas (9/8 al 9/19)	2014/09/08 al 2014/09/14	2,396	3	7,187	1,294	8,480	315,763
Instalación y retiro de valvulas							
8 Puntos de trabajos - 8 Válvula retiradas.	2014/4/9	493	8	3,947	710	4,658	172,332
1 Válvula retirada y 1 Válvula ubicada.	2014/5/14 al 2014/5/19	448	2	895	161	1,057	39,093
1 Válvula cambiada, 2 Válvula instalada y 2 Válvulas retiradas.	2014/7/1	811	5	4,054	730	4,783	176,980
2 Válvula cambiadas, 2 Válvulas retiradas, 1 Válvula ubicada, 1 colocación marco y tapa de Vál, 1 mantto en G.C.I., 1 reparación en tubería junto G.C.I. y 1 reparación en toma junto de una Válvula.	2014/7/21 al 2014/8/7	456	9	4,104	739	4,842	179,167
2 Válvula cambiadas, 1 mantto, 3 colocación marco y tapa de Válvula.	2014/7/11 al 2014/7/31	345	6	2,072	373	2,446	90,485
1 Válvula retirada y 1 Válvula ubicada.	2014/10/6 al 2014/10/7	259	2	519	93	612	22,653
Investigación de fugas							
Primera Investigación de fugas - 74 fugas detectadas	2014/02/3 al 2014/02/14	1,327	11	14,598	2,628	17,226	637,363
Segunda Investigación de fugas - 27 fugas detectadas	2014/08/22 al 2014/08/29	664	7	4,645	836	5,481	202,797
Total				73,015	13,143	86,157	3,187,819
2. Trabajo de perdidas comercial							
Normalización del calibre de medidores (Costo de contratación de prueba de medidores) 1	2014/10	107.62	5	538	97	635	23,493
Normalización del calibre de medidores (Costo de contratación de prueba de medidores) 2	2014/7-10	126.48	28	3,541	637	4,179	154,619
Normalización del calibre de medidores (Costo de contratación de prueba de medidores) 3	2014/10	251.48	14	3,521	634	4,154	153,715
Normalización de medidores reformados ilegalmente (Costo de cambio de medidores)1	2014/10	556.84	5	2,784	501	3,285	121,559
Normalización de medidores reformados ilegalmente (Costo de cambio de medidores)2	2014/7-10	2,463.00	1	2,463	443	2,906	107,534
Normalización de medidores reformados ilegalmente (Costo de cambio de medidores)3	2014/7-10	3,930.74	12	47,169	8,490	55,659	2,059,392
Normalización de medidores reformados ilegalmente (Costo de investigación)	2014/5/15	2.39	53	127	23	149	5,524
Normalización de medidores reformados ilegalmente (Costo de cambio de medidores)	2014/5/15	143.87	17	2,446	440	2,886	106,779
Normalización de medidores utilizados más de 5 años (Costo de contratación de prueba de medidores)	2014/8-10	2,255.83	1	2,256	406	2,662	98,490
Normalización de medidores utilizados más de 5 años (Costo de cambio de medidores) 1	2014/8-10	381.80	4	1,527	275	1,802	66,678
Normalización de medidores utilizados más de 5 años (Costo de cambio de medidores) 2	2014/8-10	143.87	13	1,870	337	2,207	81,655
Costo de prueba de medidores 1	2014/3-9	30.08	13	391	70	461	17,075
Costo de prueba de medidores 2	2014/3-9	31.40	32	1,005	181	1,185	43,863
Costo de prueba de medidores 3	2014/3-9	32.46	3	97	18	115	4,251
Costo de cambio de medidores 1	2014/3-9	96.32	13	1,252	225	1,478	54,672
Costo de cambio de medidores 2	2014/3-9	112.47	32	3,599	648	4,247	157,134
Costo de cambio de medidores 3	2014/3-9	349.35	3	1,048	189	1,237	45,757
Total				75,634	13,614	89,248	3,302,190
Total				148,649	26,757	175,406	6,490,009
Gastos técnicos de SEDAPAL, 30% de la suma				44,595	8,027	52,622	1,947,003
Total				193,244	34,784	228,027	8,437,012

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR021
	PRUEBA DE HERMETIZACION DE SECTORES CON GEOFONO Y CORRELADOR	Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : 2015.02.24 Página : 1 de 4

1. OBJETIVO

Verificar la separación hidráulica del sector, a fin de comprobar su aislamiento total con los sectores colindantes.

2. ALCANCE

Desde los actos preparatorios para la prueba de hermeticidad hasta su culminación.

3. DEFINICIONES

- 3.1 **Sector:** área con redes secundarias de distribución de agua potable aisladas unas de otras, dotada generalmente de un solo punto de ingreso y otro de emergencia, permitiendo lograr un abastecimiento equilibrado con presiones entre 10 a 50 mca, control de caudal, cloro entregado y optimizar la gestión de operación de los sistemas de agua potable.
- 3.2 **Válvulas:** Elemento mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza móvil que abre, cierra u obstruye en forma parcial ó total.
- 3.3 **Hermético:** Que se cierra de modo que no permite pasar el fluido.
- 3.4 **Geófono:** Equipo de escucha con amplificador y transmisor, para detectar los ruidos que produce la fuga de agua y que se propaga por las conexiones domiciliarias de agua.
- 3.5 **Correlador:** Equipo de escucha con 2 sensores, 2 radios transmisores, unidad central, para detectar los ruidos que produce la fuga de agua y que se propagan por los accesorios de la red de agua.
- 3.6 **Presión de servicio:** Es la presión expresada en metros de columna de agua (mca) y medida en las redes de distribución.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1 Plano catastral de redes agua del sector
- 4.2 Esquemas de las válvulas de los límites del sector.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1 La Gerencia General, Gerencia de Producción y Distribución Primaria (GPDP), Gerencias de Servicios, Equipo Distribución Primaria (EDP) o Equipo Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Bombeo de Agua (EOMASBA) y los Equipos de Operación y Mantenimiento Redes (EOMRs) son los responsables de aprobar el documento de "aviso de corte de agua".
- 5.2 Los EOMRs, en coordinación con el EDP o EOMASBA, según corresponda, son los responsables de gestionar los avisos de corte de agua, así como comunicar a la SUNASS.
- 5.3 El EDP o EOMASBA, según corresponda, deberán brindar el apoyo correspondiente para que el corte de agua se realice con efectividad, a la hora indicada y en el tiempo programado.



PROCEDIMIENTO

PRUEBA DE HERMETIZACION DE SECTORES CON GEOFONO Y CORRELADOR

Código : GSPR021
Revisión : 00
Aprobado : GS
Fecha : 2015.02.24
Página : 3 de 4

N°	Actividad	Responsable
08	Remitir al ECRF y EC el plano de redes de agua del sector y los esquineros de las válvulas límites.	EOMR
09	Verificar que las válvulas límites del sector se encuentren totalmente cerrada.	EOMR
10	Comprobar con el geófono, el cierre hermético de las válvulas límites.	ECRF
11	Verificar que las tapas de las conexiones domiciliarias del perímetro del sector estén operativas (apertura con facilidad).	Equipo Comercial

Durante la prueba

N°	Actividad	Responsable
12	Regular, a solicitud del EOMR, la presión de la cámara de ingreso del sector en evaluación, entre 0 y 5 m.	EDP/EOMASBA
13	Regular (aumentar o disminuir), a solicitud del EOMR responsable del sector colindante, la presión de la cámara de ingreso de dicho sector.	EDP/EOMASBA
14	Tomar presión en los límites dentro y fuera del sector en lugares predeterminados (para verificar diferencia de presiones mínima de 10 mca) en intervalos de 2 horas.	EOMR
15	Cierre de las conexiones domiciliarias de agua en el perímetro del sector por tramos.	Equipo Comercial
16	Revisar las redes del perímetro del sector por tramos utilizando el correlador.	ECRF
17	En donde existe una señal de probable interconexión con otro sector ó fuga no visible, excavar para la verificación y/o reparación.	EOMR
18	Volver a verificar con el correlador dicho tramo, para comprobar que no exista interconexión o fuga no visible.	ECRF

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en sus procesos y actividades los cuales se encuentra registrados en los SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.


9. REGISTROS Y ANEXOS

9.1. Formulario de registro de presiones.

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR021 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : 2015.02.24 Página : 4 de 4
	PRUEBA DE HERMETIZACION DE SECTORES CON GEOFONO Y CORRELADOR	

- 9.2. Formulario de Fugas.
- 9.3. Formulario de observaciones en redes.
- 9.4. Formulario de observaciones en conexiones.

COPIA NO CONTROLADA

	Procedimiento	Código : GSPR026 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 1 de 7
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	

1. OBJETIVO


Verificar la separación hidráulica del sector usando equipos de registro de presión (dataloggers) y evaluar el comportamiento de las presiones entre los sectores colindantes, a fin de comprobar su aislamiento total con los sectores colindantes.

2. ALCANCE

La verificación de la hermeticidad de los sectores es responsabilidad de los Equipos de Operación y Mantenimiento Redes de los 07 Centros de Servicios de SEDAPAL.

3. DEFINICIONES

- 3.1 **Sector:** Área con redes secundarias de distribución de agua potable aisladas unas de otras, dotada generalmente de un solo punto de ingreso y otro de emergencia, permitiendo lograr un abastecimiento equilibrado con presiones entre 15 a 50 mca, control de caudal, cloro entregado y optimizar la gestión de operación de los sistemas de agua potable.
- 3.2 **Válvulas:** Elemento mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza móvil que abre, cierra u obstruye en forma parcial o total.
- 3.3 **Hermético:** Que se cierra de modo que no permite pasar el fluido, de un sector a otro.
- 3.4 **Geófono:** Aparato de escucha con amplificador y transmisor, para detectar los ruidos que produce la fuga de agua y que se propaga por las conexiones domiciliarias de agua.
- 3.5 **Correlador:** Aparato de escucha con 2 sensores, 2 radios transmisores, unidad central, para detectar los ruidos que produce la fuga de agua y que se propagan por los accesorios de la red de agua.

	Procedimiento	Código : GSPR026 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 2 de 7
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	


- 3.6 **Datalogger de presión:** Equipos portátiles de registro de datos utilizados para el monitoreo de presiones para realizar análisis dinámicos de presiones. Resulta de gran utilidad para ser instalado donde sea necesario monitorear puntos críticos de presión, la programación para las mediciones se puede programar en minutos inclusive cada segundo. Utiliza un software de fácil uso y aplicación el cual permite configurar y descargar los datos usando un asistente, provee básicas funciones gráficas, datos estáticos y exportar datos.
- 3.7 **Presión de servicio:** Es la presión expresada en metros de columna de agua (m.c.a) y medida en las redes de distribución.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1 Plano catastral de redes agua del sector
- 4.2 Esquineros de las válvulas de los límites del sector.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1 Los EOMRs deberán evaluar las presiones referentes al sector en estudio y de los sectores colindantes (límites), por lo que se requiere información previa de las consignas de los sectores.
- 5.2 Los ECs y el ESCE son los responsables de las conexiones domiciliarias de agua, por lo que deben mantener operativo los accesorios que se encuentra en el interior de la caja para poder realizar la instalaciones de los equipos dataloggers y/ o manómetros.
- 5.3 Los EOMRs son los responsables de gestionar las presiones de servicio para poder realizar la diferencia de presiones entre sectores colindantes (por lo menos una diferencia de 5m.ca y lo ideal 10m.c.a); quienes además mantendrán una comunicación continua con los EDPs y/o EOMASBA si el caso lo requiere; antes, durante y al finalizar la prueba de hermeticidad.
- 5.4 El Equipo Protección y Vigilancia (EPV) es el responsable de prestar el resguardo policial a requerimiento de los EOMRs.
- 5.5 El Equipo Control y Reducción de Fugas (ECRF) es el responsable de prestar el apoyo con los Laboratorios Móviles de detección de fugas.

	Procedimiento	Código : GSPR026
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 3 de 7

6. CONDICIONES GENERALES


Que el sector disponga de control SCADA operativo, es decir se encuentre automatizado sin interrupciones.

Debe existir una diferencia de presiones por lo menos 5.m.c.a (ideal 10 m.c.a) entre los sectores colindantes para poder realizar la prueba.

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO


De gabinete

N°	Actividad	Responsable
01	Verificar en el GIS, los límites del sector y actualizarlo de ser necesario.	EOMR EC y ESCE
02	Elaborar el plano de presiones* del perímetro del sector, incluyendo la presión de los sectores colindantes. *En condiciones normales de abastecimiento	EOMR
03	Brindar información al EOMR el plano de ubicación de conexiones del sector, para verificar la cantidad de conexiones que existen entre el sector y los límites colindantes del sector.	EC Y ESCE
04	Definir en qué horario se trabajará (día o noche) para no afectar el servicio (baja de presión) del sector en evaluación y colindantes necesarios.	EOMR
05	Brindar apoyo policial a solicitud del EOMR, de ser necesario, <u>confirmar con anticipación vía correo o documento físico.</u>	EPV

	Procedimiento	Código : GSPR026 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 4 de 7
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	

Previo a la prueba (con anticipación de 3 días útiles)


N°	Actividad	Responsable
06	Remitir al ECRF y EC el plano de redes de agua del sector y los esquineros de las válvulas límites.	EOMR
07	Verificar que las válvulas límites del sector se encuentren totalmente cerrados.	EOMR
08	Comprobar con el geófono, el cierre hermético de las válvulas límites.	ECRF
09	Verificar que los accesorios de control (válvulas, tapas, etc.) de todas las conexiones domiciliarias ubicadas en el perímetro del sector y los sectores colindantes estén operativas (apertura con facilidad), en especial los puntos donde se mide presión.	EC y ESCE
10	Tomar presión en los límites dentro y fuera del sector en lugares predeterminados (para verificar diferencia de presiones por lo menos de 5 m.c.a , lo ideal 10 m.c.a de ser posible). De no existir la diferencia de presión, se coordinará con EDP/EOMASBA para el incremento o disminución de presión en uno de los sectores.	EOMR
11	Verificar en campo y seleccionar los puntos (conexiones domiciliarias) donde se instalarán los equipos dataloggers para el registro de las presiones. Estos puntos serán seleccionados por muestreo en lugares predeterminados entre los límites dentro y fuera del sector.	EOMR
12	Elaborar el plan de trabajo y programación de la prueba; en base a los puntos de muestreo, cantidad de equipos datalogger de presión y personal disponible. La programación de los dataloggers para el registro de datos de presión será en intervalos de cada 2	EOMR

	Procedimiento	Código : GSPR026 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 5 de 7
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	

	segundos. De ser posible se programará cada 1 segundo, teniendo en cuenta que la capacidad de almacenamiento de datos es de 4 horas por cada segundo.	
--	---	--

Durante la prueba (de 2 a 3 días útiles)

N°	Actividad	Responsable
13	Regular, a solicitud del EOMR, la presión de la cámara de ingreso del sector en evaluación.	EDP/EOMASBA
14	Regular (aumentar o disminuir), a solicitud del EOMR responsable de sector colindante, la presión de la cámara de ingreso de dicho sector.	EDP/EOMASBA
15	Tomar presión (con manómetros) en todas las conexiones domiciliarias ubicadas en el perímetro del sector y los sectores colindantes (para verificar diferencia de presiones)	EOMR
16	Instalar los equipos dataloggers de presión, según la programación y el plan de trabajo elaborado. El registro de datos deberá ser de manera sincronizada (el tiempo de medición debe coincidir), el cual se realiza por un periodo de 15 minutos con el intervalo de 2 segundos, asimismo la válvula de paso auxiliar (después de la caja de control) permanecerá cerrada durante la medición.	EOMR
17	En donde existe una señal de probable interconexión (presiones de servicio similares entre las conexiones de otro sector) , estos puntos serán elegidos y estarán incluidos para la instalación de los dataloggers de presión	EOMR
18	Una vez terminada la prueba, a solicitud del EOMR, se deberá establecer las condiciones iniciales de presión de servicio en los sectores.	EDP/EOMASBA


	Procedimiento	Código : GSPR026 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 6 de 7
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	

Después de la prueba (2 días útiles) – Análisis y evaluación

N°	Actividad	Responsable
19	Descargar los datos registrados por los dataloggers y realizar el análisis utilizando las diversas metodologías (ver anexos) para determinar la diferencia de presiones.	EOMR
20	Luego del análisis y evaluación de las presiones, en los puntos donde existan presiones similares o la misma tendencia de presiones, se coordinará con el ECRF para revisar las redes y las conexiones entre el perímetro del sector y sus límites, por tramos utilizando el correlador.	EOMR
21	En donde existe una señal de probable interconexión con otro sector o fuga no visible, excavar para la verificación y/o reparación, o traslado de la conexión de ser el caso.	EOMR
22	Volver a verificar con el correlador dicho tramo, para comprobar que no exista interconexión o fuga no visible Realizar la medición de la presión con los dataloggers y verificar la diferencia de presiones.	ECRF EOMR

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento debe aplicar las medidas de prevención y control de riesgos identificados en sus procesos y actividades los cuales se encuentran registrados en los SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación y Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Procedimiento	Código : GSPR026
	Verificación de Hermeticidad por diferencia de presiones	Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 7 de 7


9. REGISTROS

- 9.1 Formato de registro de presiones.
- 9.2 Formulario de fugas.
- 9.3 Formulario de observaciones en redes.
- 9.4 Formulario de observaciones en conexiones.

10. ANEXOS

- 10.1 Método visual de diferencia en la variación de presiones
- 10.2 Método de correlación
- 10.3 Consideraciones de otros métodos para la determinación de presiones.

COPIA NO CONTROLADA

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR025 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 1 de 4
	DEFINICION DE CONSIGNAS DE PRESION EN SECTORES CONTROLADOS	

1. OBJETIVO

Definir los niveles óptimos de presiones de ingreso de cada sector de abastecimiento que cuente con control remoto de presiones (sistema SCADA).

2. ALCANCE


Las definiciones de presiones comprendidas en este procedimiento son las que se establecen en las estaciones de control correspondientes a ingresos de los sectores de abastecimiento ubicados en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Sistema SCADA:** Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos de la Red Primaria.
- 3.2. **Estación de control:** Instalación mecánica - hidráulica que permite operar el sistema matriz de agua potable.
- 3.3. **Sector de Abastecimiento:** División del sistema de distribución de agua potable con uno o dos ingresos de agua y hermético en todos sus límites con las redes de agua colindantes.
- 3.4. **Presión:** Magnitud física que mide la fuerza por unidad de superficie. La unidad a usar será metros columna de agua (mca).
- 3.5. **Consigna de Presión:** nivel de presión establecido al ingreso de un sector de abastecimiento para una determinada franja horaria.
- 3.6. **Datalogger:** Instrumento digital que permite la medición continua de datos (presiones caudal) de un determinado punto del sistema de agua potable.
- 3.7. **Grupo Análisis de Redes/Grupo Distribución:** Grupo Funcional encargado de establecer las consignas de presiones en los sectores administrados por el Equipo Operación y Mantenimiento de Redes al que pertenecen.
- 3.8. **EOMRs:** Equipo Operación y Mantenimiento de Redes de cada Centro de Servicios.
- 3.9. **Centro de Control SCADA:** Grupo del Equipo Distribución Primaria encargado del ingreso, modificación y monitoreo del cumplimiento de las consignas de presión para sectores de abastecimiento establecidas en el Sistema SCADA.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR:

- 4.1. Artículo N° 68 del Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento - RCM N° 011-2007-SUNASS-CD.
- 4.2. Acuerdo del Nivel de Servicios del Proceso Distribución Primaria de Agua Potable firmado entre el Equipo Distribución Primaria de la Gerencia de Producción y Distribución Primaria y los Equipos Operación y Mantenimiento de Redes de las Gerencias de Servicios.
- 4.3. Numeral 4.5 "Disposiciones Específicas para Diseño" de la norma OS. 050 "Redes de Distribución de agua para consumo humano" del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- 4.4. Artículo 8.1.3. del Título VIII - "Líneas de Agua Potable" del Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao.

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR025 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 2 de 4
	DEFINICION DE CONSIGNAS DE PRESION EN SECTORES CONTROLADOS	

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1. El Grupo Análisis de Redes/Grupo Distribución es el encargado de establecer las consignas de presión en los sectores de abastecimiento bajo su administración.
- 5.2. El Centro de control SCADA del EDP es responsable de verificar el cumplimiento de las consignas establecidas para cada sector de abastecimiento.
- 5.3. El Supervisor SCADA es el responsable de monitorear las variables hidráulicas entre ellas la presión de salida de los sectores de abastecimiento con SCADA que existan en el sistema matriz de agua potable y comunica a los EOMR's las incidencias operativas que puedan alterar el sistema.
- 5.4. El Grupo Análisis de Redes/Grupo Distribución debe realizar un seguimiento continuo al cumplimiento de las consignas de los sectores de abastecimiento con SCADA que se ubiquen dentro del Centro de Servicios bajo su Jurisdicción.

6. CONDICIONES GENERALES

- 6.1 Para aplicar el presente documento, el sector debe de encontrarse en estado "controlado", es decir, debe de cumplir previamente con los siguientes requisitos:
 - El Sector debe estar hermetizado, no debiendo existir interconexiones con los sectores colindantes.
 - Debe previamente verificarse la calibración y precisión de los instrumentos ubicados en la Cámara SCADA del sector de abastecimiento utilizados para medir y transmitir la presión de salida; de tal manera que no existan errores y/o interferencias dentro del desarrollo del procedimiento.

7. PROCEDIMIENTO

7.1. Identificación de las partes altas, medias y bajas del Sector de abastecimiento.

Se debe proceder a determinar el desnivel existente entre las cotas topográficas de los puntos altos y bajos del sector de abastecimiento, desnivel el cual debe ser dividido entre tres zonas proporcionales del sector. La división de las tres zonas del sector se realizan siguiendo el trazo de las curvas de nivel del terreno.


7.2. Ubicación de cajas de control en las partes altas, medias y bajas del sector.

Luego de haber dividido el sector en tres zonas, debe de ubicarse en campo cajas de control de conexiones domiciliarias de suministros con tapas termoplásticas (con fines de minimizar el riesgo de hurto de los dataloggers a instalar) bajo la siguiente condición:

- Zona Alta: ubicar la caja de control más cercana a la cota más alta del sector.
- Zona Media: ubicar la caja de control más cercana al centro de la zona media del Sector.
- Zona Baja: ubicar la caja de control más cercana a la cota más baja del sector.

7.3. Instalación de Dataloggers.

Antes de proceder a su instalación, los dataloggers deben ser previamente programados para su uso de acuerdo al manual específico proporcionado para ello por el fabricante. Con fines de poder obtener información hidráulica válida del sistema de abastecimiento de agua

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR025 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 3 de 4
	DEFINICION DE CONSIGNAS DE PRESION EN SECTORES CONTROLADOS	

potable del sector a analizar, los dataloggers deben ser instalados de manera simultánea en los tres puntos (alto, medio y bajo) del Sector de Abastecimiento y deben de permanecer en campo por una semana de tal forma de verificar la variación de presiones tanto en días labores como no laborables. De manera diaria o interdiaria, debe verificarse en campo la existencia y correcta instalación de los dataloggers.

7.4. Análisis de la Información


Trascurrida la semana y una vez retirados los dataloggers, debe de procederse a vaciar la información de los mismos y generar tres graficas de presiones con la información obtenida de la siguiente manera:

- Grafica de Presiones parte Alta del Sector.
- Grafica de Presiones parte Media del Sector.
- Grafica de Presiones para Baja del Sector.

7.5. Determinación de Consignas de Presiones del Sector.

Luego de obtenidas las presiones del Sector, debe de analizarse su variación durante los siete días medidos debiendo de verificar lo siguiente:

- Grafica de Presiones parte Alta del Sector: La presión de servicio en ningún momento debe de ser 0 mca, ya que esto implicaría que no se está abasteciendo continuamente a la parte alta del sector. La presión de servicio en la parte alta del Sector debe ser como mínimo de 10 mca valor mínimo establecido por la normatividad vigente; salvo que existan condiciones particulares en el sector (redes en mal estado, alto ANF, etc) que no lo permita.
- Grafica de Presiones parte Media del Sector: Verificar que las presiones obtenidas tengan correlación y paralelismo con las gráficas obtenidas en los puntos altos y bajos, ya que de no ser así existiría alguna restricción (válvulas cerrada, tapones, etc) que estaría impidiendo una correcta distribución de las presiones al interior del sector.
- Grafica de Presiones parte Baja del Sector: La presión de servicio en ningún momento debe de superar los 50 mca; valor máximo establecido en la normatividad vigente. Sin embargo, se recomienda que la presión en el punto más bajo del sector no supere los 25 mca con fines de evitar el incremento de las fugas no visibles y la fatiga de la tubería; salvo que exista alguna condición particular al interior del sector que amerite mantener presiones superiores a los 25 mca.
- Luego de haber verificado y analizado cada gráfica de presión, debe verificarse la necesidad de realizar modificaciones a cada una las cinco consignas establecidas en el sistema SCADA para el sector de abastecimiento en cuestión, modificaciones que deben realizarse a través del sistema TEAMTRACK mediante el requerimiento de un cambio temporal de consigna; para luego de ello y una vez realizado el cambio de consigna volver a instalar los dataloggers por una nueva semana siguiendo lo indicado en los puntos 7.3, 7.4 y 7.5 del presente procedimiento.
- Luego de haber verificado las nuevas presiones de servicio y de estar estas conformes, debe procederse a realizar el requerimiento del cambio definitivo de consigna, generando el

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR025 Revisión : 00 Aprobado : JEOMRs Fecha : Página : 4 de 4
	DEFINICION DE CONSIGNAS DE PRESION EN SECTORES CONTROLADOS	

memorando respectivo firmado por la Jefatura del EOMR e ingresando el requerimiento al sistema TEAMTRACK.

7.6. Periodicidad de la evaluación de consignas de presión del Sector.

La evaluación de los sectores de abastecimiento debe ser continua, y por lo menos debe de realizarse ante la presencia de los siguientes eventos:

- Cambio de Estacionalidad: Por lo menos cuatro veces al año, al inicio de cada temporada (verano, otoño, invierno, primavera); debiendo establecerse consignas específicas para cada una.
- Cambios bruscos de temperatura: dentro de cualquier estación del año, de verificarse cambios bruscos en la temperatura medio ambiental.
- Feriados Largos: durante feriados largos, deben de aplicarse consignas que respondan a la disminución de demanda de la población que ocurre en estos días.


8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo"

9. REGISTROS Y ANEXOS

- a. Plano con la división de Sectores en Parta Alta, Media y Baja.
- b. Graficas de Presiones obtenidas con Dataloggers.

COPIA NO CONTROLADA

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	Fecha : Página : 1 de 1

1. OBJETIVO

Establecer los criterios para la sub sectorización y determinación del tipo de cámara para la medición del caudal mínimo nocturno (Qmn)

2. ALCANCE

Aplicable a los sectores controlados

3. VERIFICACIÓN DEL TIPO DE LA RED.

Antes de efectuar la subsectorización se debe verificar la ubicación de los ramales de más de 200mm. Determinar la afluencia de los ramales de más de 200mm dentro del sector.

Se debe definir si se va a utilizar como un subsector temporal (Solamente para la medición) o se va a utilizar como un subsector constante?

4. DESARROLLO

4.1 Selección del método para la medición

- Determinar el tipo de red y luego determinar la dirección del flujo en condiciones normales.
- En el caso de que la tubería de distribución va hasta el centro del Sector (S-67)
- En el caso de que la tubería de distribución está instalado en el perímetro exterior del Sector (S-18)
- Combinación de los dos casos citados (S-4)

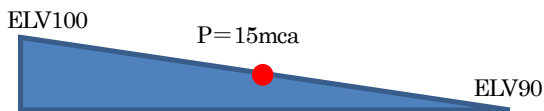
① El flujo va a ambas direcciones ?

② No va a existir problemas al cambiar la dirección del flujo ?

③ En el caso de que se decide que el flujo va a ambas direcciones se debe verificar si desde ese punto se puede medir todo el Sector?

④ En el momento de la medición se puede garantizar una presión de 15mca?

(Cuando se instala la cámara al centro del Sector se debe tener en cuenta que la diferencia de la elevación este entre $\pm 5m$)



⑤ La medición se realiza en la noche con el caudalímetro electromagnético de 50mm, también puede ser de 75mm o 100mm.

⑥ Es ideal para los subsectores con Qmnf menor a $(1.0m^3/h = 16.6L/min = 0.28L/seg)$, donde el ANF es bajo.

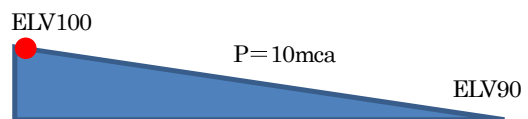
① El flujo va a una dirección?

② No va a existir problemas si se cambia a un ingreso?

③ En el momento de la medición se puede garantizar una presión de 10mca?

④ diferencia en la elevación del punto de ingreso hasta el punto más lejos no es grande?


La diferencia de elevación ideal es de menos de 10m.



⑤ También se debe evaluar el abastecimiento por zonas de diferentes elevaciones.

⑥ Se debe verificar si en el momento de la medición nocturno no falte presión en algunos de los puntos por consecuencia de utilizar un solo ingreso.


⑦ Es ideal para los subsectores con Qmnf mayor a $(1.0m^3/h = 16.6L/min = 0.28L/seg)$; donde el ANF es alto.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : Página : 1 de 2
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	

Es ideal cuando el subsector tiene varios ingresos además de que los valores del caudal mínimo nocturno (Qmnf) son bajos.

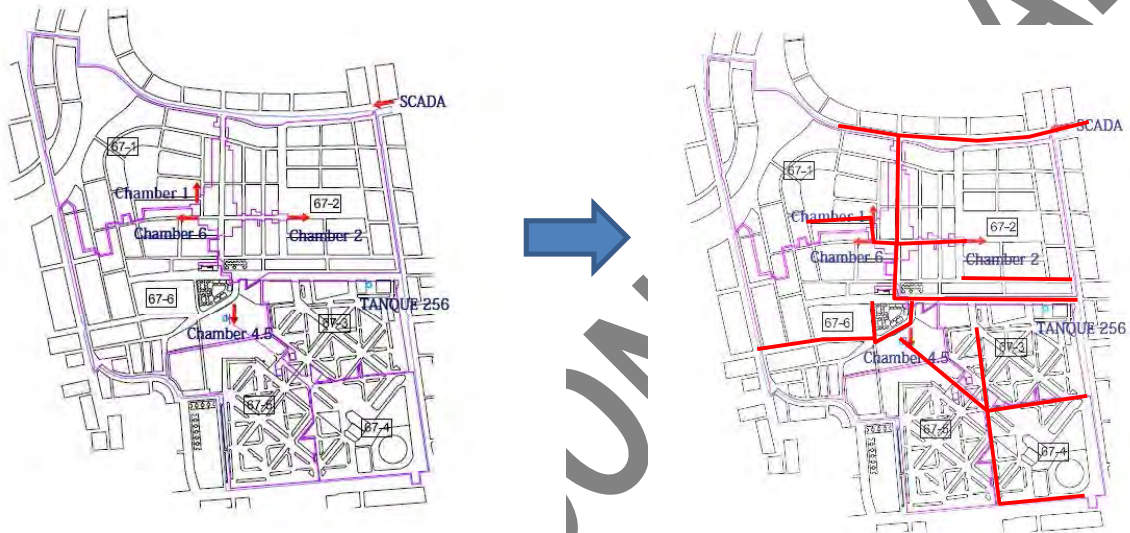
4.2 Ventajas y desventajas del caudalímetro electromagnético y el caudalímetro ultrasónico

	Sistema de medición con el caudalímetro electromagnético	Sistema de medición con el caudalímetro ultrasónico
Costo del sistema y de la medición		
Precio del Caudalímetro	\$ 15,000 (Fabricación casera)	\$ 15,000 aprox.
Costo de la cámara	S/. 6,000 a 7,000	S/. 5,000 a 6,000
Costo de los personales	5 a 6 personas para la medición nocturno	
Costo de la medición	?	
Cantidad de ejecución del método	3 a 5 subsectores que se pueden medir desde un punto.	Uno por cada subsector
Aplicación en campo		
Área de la medición	Variación libre (Con el manejo de válvulas se puede ampliar o disminuir)	Fijo
Presión	Variación libre (Se puede medir desde la SCADA, se puede regular en los otros Subsectores)	Cunando no se puede cambiar la consigna.
Valor de caudal mínimo.	50mm Es posible medir hasta el caudal de 0.01m(7.0L/hora) Se garantiza la precisión hasta 0.2m (1.413m3/hora) con un margen de error de $\pm 0.5\%$	100mm: 0.1m/s(2.83m3/hora) 150mm :0.1m/s(6.36m3/hora) 200mm : 0.1m/s(11.30m3/hora) Muchos fabricantes no garantiza la precisión para la velocidad de flujo de 0.3m/seg
Valor máximo en volumen.	50mm Es posible medir hasta la velocidad de 10.0m(70.65m3hora)	100mm :10m/seg (282.6 m3/hora) 150mm : 10m/seg (635.9 m3/hora) 200mm : 10m/seg (1130 m3/hora) Algunos equipos miden de 12m hasta 32m
Precisión	$\pm 0.5\%RS(20-100\%)$, $\pm 0.1\%FS(0-20\%)$	
Datos de la medición	Solamente Qmnf	Qmnf y distribución de agua en los subsectores en un día.
Periodo de la medición	Medición por un día: 3 a 5 subsectores	Un sector por día
Ventajas y Desventajas		
Precisión	Es posible la medición por cada litro.	La precisión es baja cuando la velocidad de flujo es menos de 0.1m/seg.
Facilidad en el manejo	Se requiere de mucho tiempo para la instalación del sistema.	Si la configuración esta correcto cualquier persona puede efectuar la medición.
Personales	Requiere de muchos personales.	Requiere de pocos personales.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	Fecha : Página : 1 de 3

Seguridad(para evitar el robo)	No se necesita seguridad.	En algunos casos se necesita seguridad.
Prueba de fases con el manejo de válvulas	La medición se realiza subdividiendo los subsectores.	Para subdividir los subsectores requiere de más personales. Cuando el valor del caudal es bajo no se registra en el caudalímetro.

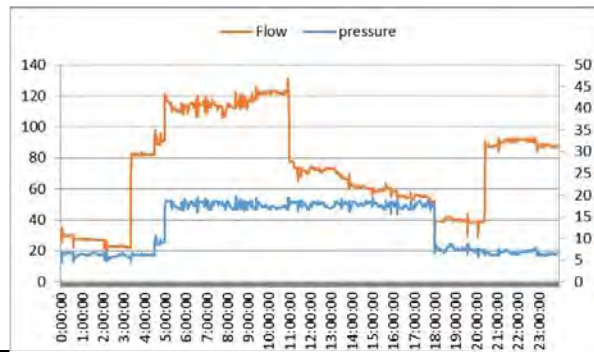
4.3 Se examina los troncales para verificar el funcionamiento




En el gráfico de la izquierda se resaltan en rojo las tuberías de más de 200mm.

Lo ideal es utilizar tuberías de diámetro mayores a 200mm para el ingreso pero en algunos casos se pueden utilizar tuberías de menos diámetro como de 160mm; si los subsectores son pequeños también se pueden utilizar tuberías de 100mm para el ingreso.

4.4 Se investiga la presión y caudal en la cámara de SCADA



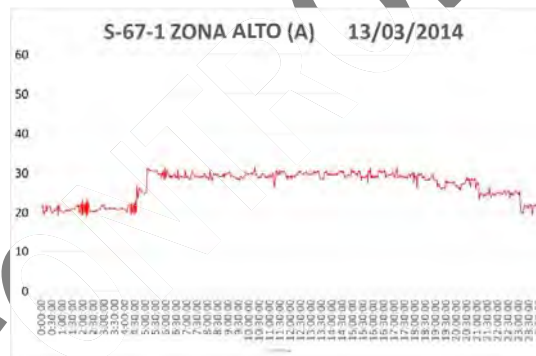
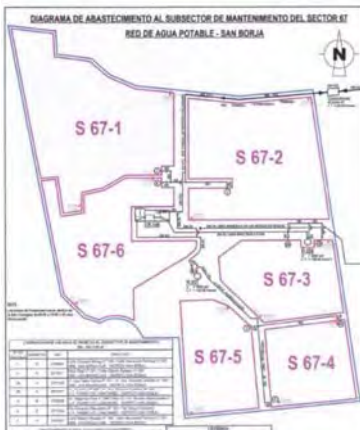
	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
--	--------	----------	--------

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	Fecha : Página : 1 de 4

Presión	5.5mca		18.8mca
Caudal	26.5m3/h		125m3/h

- Se recopilan datos de 24 horas registrado en la SCADA para realizar un análisis. Si es posible utilizar para el análisis datos registrados por el periodo de una semana.
- El análisis se debe recopilar datos de las 24 horas del día divididos por cada hora para alinear los datos de caudal y presión por cada hora de las 24 horas del día.

4.5 Se investiga la presión dentro del Sector. (En el punto de ingreso de los subsectores (tuberías de 200m), también en los puntos Alto, Medio y Bajo del subsector a implementar.



- Para el diseño final de los subsectores se debe efectuar la medición de la presión en las inmediaciones del punto del ingreso de cada subsector.
- Es necesario datos de las 24 horas y no datos instantáneos tomados con el manómetro.
- El análisis se debe recopilar datos de las 24 horas del día divididos por cada hora para alinear los datos de caudal y presión por cada hora de las 24 horas del día; también se va a utilizar datos de la SCADA.
- Estos datos se van a utilizar para el análisis hidráulico.


4.6 Diseño del Subsector

Teniendo en cuenta los puntos 4.1 al 4.5 para la evaluación se define el diseño del subsector.

Desde el punto 4.6 en adelante se va a mencionar los dos tipos de cámaras para la posterior selección.

Metodo 1: Método de evaluar mediante la simulación hidráulica para verificar si no se produce algunos problemas.

Metodo 2: En este método no se efectúa el cálculo hidráulico. Se define el diseño mediante la evaluación de los valores simples registrados utilizando los métodos mencionados en los puntos 4.6, 4.8 y 4.9

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	Fecha : Página : 1 de 5

4.7 Se efectúa la medición del caudal mínimo y máximo desde el punto de ingreso del subsector para determinar si es adecuado el diámetro de la tubería.

Tabla 1: Caudal por diámetro y por la velocidad de flujo (por hora)

Tabla 2: Caudal por diámetro y por la velocidad de flujo (por día)

Velocity						
OD	0.1 m/s	0.25 m/s	0.5 m/s	1.0 m/s	1.5 m/s	2.0 m/s
75 mm	1.6 m ³ /h	4.0 m ³ /h	7.9 m ³ /h	15.9 m ³ /h	23.8 m ³ /h	31.8 m ³ /h
100 mm	2.8 m ³ /h	7.1 m ³ /h	14.1 m ³ /h	28.3 m ³ /h	42.4 m ³ /h	56.5 m ³ /h
150 mm	6.4 m ³ /h	15.9 m ³ /h	31.8 m ³ /h	63.6 m ³ /h	95.4 m ³ /h	127.2 m ³ /h
200 mm	11.3 m ³ /h	28.3 m ³ /h	56.5 m ³ /h	113.0 m ³ /h	169.6 m ³ /h	226.1 m ³ /h

Velocity						
OD	0.1 m/s	0.25 m/s	0.5 m/s	1.0 m/s	1.5 m/s	2.0 m/s
75 mm	38.2 m ³ /día	95.4 m ³ /día	190.8 m ³ /día	381.5 m ³ /día	572.3 m ³ /día	763.0 m ³ /día
100 mm	67.8 m ³ /día	169.6 m ³ /día	339.1 m ³ /día	678.2 m ³ /día	1017.4 m ³ /día	1356.5 m ³ /día
150 mm	152.6 m ³ /día	381.5 m ³ /día	763.0 m ³ /día	1526.0 m ³ /día	2289.1 m ³ /día	3052.1 m ³ /día
200 mm	271.3 m ³ /día	678.2 m ³ /día	1356.5 m ³ /día	2713.0 m ³ /día	4069.4 m ³ /día	5425.9 m ³ /día

Suponiendo que el ingreso es de 100mm y la velocidad de flujo es de 1.0m/seg el caudal será de 28.3 m³/día.

Depende de la presión en el punto de ingreso pero en el caso de que la velocidad de flujo es de 1.5m/seg, se va a registrar el caudal de 1017m³/día. Se utiliza para el cálculo la velocidad de flujo en promedio.


Se debe tener en cuenta que la velocidad de flujo no pase de 2.0m/seg para que la pérdida de la presión sea mínima en cuanto al volumen distribuido por cada hora.

El factor tiempo para el sistema de distribución por reservorio (promedio de volumen acumulado máximo por hora: / promedio de volumen acumulado por día) en zonas domiciliarias de SEDAPAL es de 1.5 a 1.8, por ese motivo se debe pensar en 1.8 veces más que el caudal promedio.

※ promedio de volumen acumulado máximo por hora = Volumen acumulado por cada hora

4.8 Se va a evaluar el rango de los valores de distribución de agua en los Subsectores.


Se va a efectuar el cálculo en el caso del Sector 67.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : Página : 1 de 6
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	

Datos de distribución, etc. (diciembre de 2013)	
Cantidad de conexiones	4,093
Volumen distribuido (Por mes)	212,234 m ³
Volumen distribuido (Por día)	6,846 m ³
Volumen distribuido (Por hora)	285 m ³
Volumen facturado	154,692 m ³
Tasa de ANF	27.11%
Volumen de ANF (Por mes)	57,542 m ³
Volumen distribuido por cada conexión (Por día)	1.67m ³ /día/conex
Volumen distribuido por cada conexión (Por hora)	0.069m ³ /h/conex

- Primero se calcula el volumen distribuido por hora. Da como resultado 285m³/h.
- Seguidamente se calcula el volumen distribuido por cada conexión (Por día), da como resultado 1.67m³/día, después se calcula el volumen distribuido por cada conexión (Por hora) y da como resultado 0.069m³/h.
- Teniendo en cuenta estos datos se asigna a la cantidad de conexiones por cada subsector.
- Se calcula el volumen distribuido diario de cada subsector.
- En el subsector 67-3 existen 1790 conexiones sin embargo la distribución de agua es por reservorio y por ese motivo se debe tratar de otra manera.
- Los subsectores 67-4,5 después de la eliminación del reservorio va a recibir agua de manera directa, y la cantidad de conexiones son de 898+1868=2766, teniendo estos datos la velocidad de flujo que se estima es de 1.0m/seg y no va a existir ningún problema.

Subsector	Conexión	Volumen distribuido (m ³)		Punto de ingreso	
		Por día y por conexión	Todo el Subsector		
67 - 0	32	1.67m ³ /día/conex	53.44m ³ /día	SCADA	
67 - 1	418	1.67m ³ /día/conex	698.06m ³ /día	100	
67 - 2	572	1.67m ³ /día/conex	955.24m ³ /día	100	
67 - 3	1072	1.67m ³ /día/conex	1790.24m ³ /día	200	Distribución por el reservorio 257
67 - 4	538	1.67m ³ /día/conex	898.46m ³ /día	200	Plan de eliminación de la distribución por el reservorio y el cambio a la distribución directa
		1.67m ³ /día/conex	1868.73m ³ /día		
67 - 5	1119				
67 - 6	465	1.67m ³ /día/conex	776.55m ³ /día	100	

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : Página : 1 de 7
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	

- Se efectúa el cálculo estimado del volumen distribuido máximo por hora y el volumen distribuido promedio por hora en cada uno de los subsectores.
- Tomando como ejemplo el 67-1 donde existen 418 conexiones se estima que el promedio del volumen distribuido será de 28.84m³/h y el volumen distribuido máximo será de 51.92m³/h.

Subsector	Conexiones	Volumen distribuido (m ³ /hora)		Promedio x 1.8
67 - 0	32	0.069 m ³ /h/con	2.208 m ³ /h/	
67 - 1	418	0.069 m ³ /h/con	28.84m ³ /h	51.92m ³ /h
67 - 2	572	0.069 m ³ /h/con	39.47 m ³ /h	71.04m ³ /h
67 - 3	1072	0.069 m ³ /h/con	73.97m ³ /h	133.14m ³ /h
67 - 4	538	0.069 m ³ /h/con	37.12m ³ /h	68.8m ³ /h
67 - 5	1119	0.069 m ³ /h/con	77.2m ³ /h	138.98m ³ /h
67 - 6	465	0.069 m ³ /h/con	32.09m ³ /h	57.76m ³ /h

- Después se va a calcular la velocidad de flujo en el momento que se registra en volumen distribuido máximo.


Subsector	Diametro	Promedio x 1.8	Velocidad	Adecuado o no adecuado
67 - 0				N/D
67 - 1	100mm	51.92m ³ /h	1.84	Más o menos
67 - 2	100mm	71.04m ³ /h	2.51	No Adecuado
67 - 3	200mm	133.14m ³ /h	1.18	Adecuado
67 - 4	200mm	68.8+138.98m ³ /h	1.84	Adecuado
67 - 5				
67 - 6		57.76m ³ /h	2.04	No Adecuado

1.8 veces más de velocidad de flujo para el caudal promedio se utiliza en el caso de que existe mucho riesgo. Si este valor es alto como en el caso del S-67-2 se debe tener dos ingresos al subsector para evitar riesgos. En la tabla se puede ver que en el S-67-6 también es alto la velocidad de flujo y se debe tener cuidado.

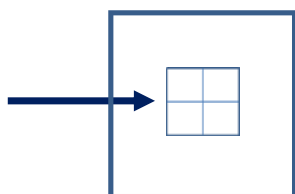
De hecho el S-67-2 normalmente tiene dos ingresos al sector (200mm y 160mm).

4.9 Cálculo estimado del volumen distribuido por la cantidad de las conexiones en los Sectores 4, 18 y 67

Se efectúa el cálculo estimado del volumen distribuido utilizando como ejemplo los Sectores 4, 18 y 67 dividiendo virtualmente en 300 conexiones, 500 conexiones y 700 conexiones por cada subsector. Para el cálculo estimado del volumen distribuido diariamente para cada conexión y el cálculo del volumen distribuido en el subsector se seleccionó aleatoriamente se seleccionaron datos del volumen distribuido y la cantidad de conexiones del mes de enero de 2014.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : Página : 1 de 8
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	

- En el caso que el subsector este diseñado para 300 conexiones (100mm para la tubería de ingreso al subsector)



	S-4	S-18	S-67
Volumen distribuido por cada conexión/día	3.00m ³ /día	1.99m ³ /día	1.60m ³ /día
Volumen distribuido en las 300 conexiones	901.0m ³ /día	598.4m ³ /día	480.8m ³ /día

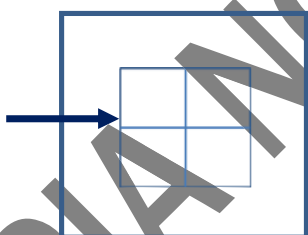
En el caso de que el subsector este diseñado para 300 conexiones. Se efectúa el cálculo estimado con un ingreso de 100mm.

En el caso del Sector 04 el volumen distribuido es de 901m³/día y la velocidad de flujo está en el rango de 1.0m/seg a 1.5m/seg. Existe un poco de margen hasta 2.0m/seg.

En el caso del Sector 18 el volumen distribuido es de 537m³/día y la velocidad de flujo está en el rango de 0.5m/seg a 1.0m/seg. Existe mucho margen hasta 2.0m/seg.

En el caso del Sector 67 el volumen distribuido es de 453m³/día y la velocidad de flujo está en el rango de 0.5m/seg a 1.0m/seg. Existe mucho margen hasta 2.0m/seg.

- En el caso que el subsector este diseñado para 500 conexiones (100mm para la tubería de ingreso al subsector)




	S-4	S-18	S-67
Volumen distribuido por cada conexión/día	3.00m ³ /día	1.99m ³ /día	1.60m ³ /día
Volumen distribuido en las 500 conexiones	1501.7m ³ /día	997.3m ³ /día	801.3m ³ /día

En el caso de que el subsector este diseñado para 500 conexiones. Se efectúa el cálculo estimado con un ingreso de 100mm.

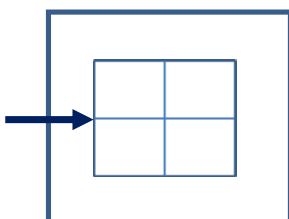
En el caso del Sector 04 el volumen distribuido es de 1501m³/día. La velocidad de flujo sobrepasa los 2.0m/seg.

En el caso del Sector 18 el volumen distribuido es de 997m³/día y la velocidad de flujo esta alrededor de 1.5m/seg. Existe un poco de margen hasta 2.0m/seg.

En el caso del Sector 67 el volumen distribuido es de 453m³/día y la velocidad de flujo está en el rango de 1.0m/seg a 1.5m/seg. Existe un poco de margen hasta 2.0m/seg.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : Página : 1 de 9
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	

- En el caso que el subsector este diseñado para 700 conexiones (100mm para la tubería de ingreso al subsector)



	S-4	S-18	S-67
Volumen distribuido por cada conexión/día	3.00m ³ /día	1.99m ³ /día	1.60m ³ /día
Volumen distribuido en las 700 conexiones	2102m ³ /día	1396m ³ /día	1121m ³ /día

En el caso de que el subsector este diseñado para 700 conexiones. Se efectúa el cálculo estimado con un ingreso de 100mm.

En el caso del Sector 04 el volumen distribuido es de 2102m³/día y la velocidad de flujo sobrepasa los 2.0m/seg. Con esto se puede determinar que lo ideal es tener un punto de ingreso de 200mm.

En el caso del Sector 18 el volumen distribuido es de 1396m³/día y la velocidad de flujo sobrepasa los 2.0m/seg. Con esto se puede determinar que lo ideal es tener un punto de ingreso de 150mm o 200mm.

En el caso del Sector 67 el volumen distribuido es de 1121m³/día y la velocidad de flujo esta alrededor de 1.5m/seg. Existe margen hasta los 2.0m/seg sin embargo se debe tener precaución.


- En el caso que el subsector este diseñado para 1000 conexiones (100mm para la tubería de ingreso al subsector)

	S-4	S-18	S-67
Volumen distribuido por cada conexión/día	3.00m ³ /día	1.99m ³ /día	1.60m ³ /día
Volumen distribuido en las 1000 conexiones	3003m ³ /día	1994m ³ /día	1602m ³ /día

Aunque realicemos el cálculo en el caso de 1000 conexiones con las condiciones anteriores se puede saber que en el sector 4 el volumen distribuido sobrepasa los 3000m³/día y para que no sobrepase los 1.5m/seg de velocidad de flujo se necesita un ingreso de 200mm.

En el Sector 18 pasa lo mismo. El volumen distribuido supera los 1994m³/día y la velocidad de flujo es más de 2.0m/seg. Con esto se sabe que con la tubería de 100mm para el ingreso no va a abastecer el subsector.

En el Sector 67 también supera los 2.0m/seg de velocidad de flujo. Sin embargo en caso de edificios multifamiliares el volumen distribuido es de 1.60m³/día, con esto se puede saber que en estas condiciones de subsector se pueden abastecer 1000 conexiones.

	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Código : GSET003 Revisión : 00 Aprobado : GS
	SUB SECTORIZACION Y DETERMINACION DE TIPO DE CAMARA DE MEDICION PARA Qmn	Fecha : Página : 1 de 10

5. ABC del Calculo Hidráulico

Hasta la sección anterior se efectuaron cálculos estimados del volumen distribuido teniendo en cuenta la cantidad de conexiones de los subsectores; teniendo los datos de la presión y la extensión de las tuberías se puede calcular la capacidad de distribución de las redes del sector.

La capacidad de distribución de las redes se puede calcular por la fórmula de Hazen A. Williams.

$$V = 0.84935 * C * R^{0.63} * I^{0.54}$$

$$V = 0.35464 * C * d^{0.63} * I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853 * C * d^{2.63} * I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853 * C * D^{2.63} * H^{0.54} * L^{-0.54}$$

$$I = h/L = 10.666 * C^{-1.85} * d^{-4.87} * Q^{1.85}$$

Donde:

V : Promedio de la Velocidad de flujo (m/seg)

d : Diámetro interior de la tubería (m)

C : Factor velocidad (En el ejemplo se utiliza 140)

I : Pendiente hidráulica (%)

Q : Volumen distribuido (m3)

L : Extensión de la red de tuberías (m)

h : Pérdida de carga por fricción (m)

R : Radio hidráulico = (Área de sección transversal del corriente de agua) / (Diámetro interior del Área de sección transversal de la parte que entra en contacto con el liquido. (m)

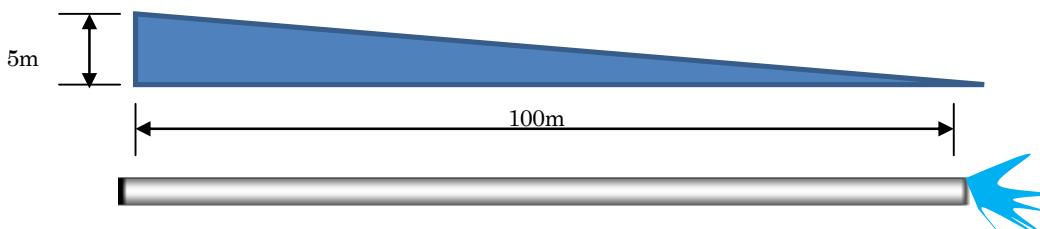
Se va a explicar sobre la Q que es lo más importante para el Diseño de la distribución de agua en los subsectores.

El ejemplo de cálculo en Excel se puede ver en la tabla de abajo:

	C	D	H	L	Ans
	140.0	0.10	5.000	100.000	
					0.018132 m3/sec
$Q = 0.27853 * C * D^{2.63} * H^{0.54} * L^{-0.54}$					65.275 m3/hour

En el ejemplo con tuberías de diámetro de 100mm, C=140, 5mca y extensión de tubería de 100m se calcula la capacidad de distribución y da como resultado 65.257m3/hora.

Entonces si no se tiene en cuenta el factor tiempo por día y la pérdida de presión es posible la distribución de 1566m3/día.



	ESPECIFICACIÓN	Código : GSET01 Revisión : 00 Aprobado : JEOMR Fecha : 2015.01.16 Página : 1 de 3
	CAMARA PARA MEDICION CAUDAL NOCTURNO TIPO I	

1. OBJETIVO

Esta Especificación Técnica establece los requisitos que se deben tener las cámaras de medición de caudal nocturno

2. ALCANCE

Medición del caudal de ingreso a través de equipo electromagnético, localizada dentro de una infraestructura (cámara) que permita identificar perdidas dentro del área de un sector, sub sector o zona de abastecimiento.

3. NORMATIVA A CONSULTAR

- 3.1 Especificaciones Técnicas de ejecución de Obra de SEDAPAL
- 3.2 Especificaciones y proceso constructivo del Contrato de Servicios.
- 3.3 GPODA004 Código de Normas Técnicas

4. CONDICIONES GENERALES.-

- 4.1 Las cámaras de medición, que es la Infraestructura estratégica para medición del caudal nocturno, donde se instalaran accesorios (válvulas) y acoples (niple, uniones y carretes) interconectadas a la red secundaria, estarán ubicadas en la zona donde que quiere realizar el análisis y determinación del caudal mínimo nocturno, y de preferencia en berma centrales de avenidas.
- 4.2 Las válvulas y accesorios instalados dentro de la cámara deberán ser de fierro fundido dúctil, y en función al tipo de material de la tubería, cuando esta nos sea de PVC será con extremos bridados.

5.- REQUISITOS.-

- 5.1 Dimensiones - Las dimensiones internas serán:
 - Largo: 1.80 m
 - Ancho: 1.00 m
 - Altura : 1.20 m
- 5.2 El concreto a utilizar será de una resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm².
- 5.3 El acero de refuerzo estará en función al tipo de suelo donde se construirá la cámara y cumpliendo lo indicado en las especificaciones técnicas de SEDAPAL

	ESPECIFICACIÓN	Código : GSET01 Revisión : 00 Aprobado : JEOMR Fecha : 2015.01.16 Página : 2 de 3
	CAMARA PARA MEDICION CAUDAL NOCTURNO TIPO I	

5.4 En el techo de la cámara se dejaran tres tapas (ver anexo) una de 60 cm para inspección y dos cajuelas para la salida de la tubería que permita el uso de los equipos de medición de caudal.

5.5 La ubicación de las válvulas y accesorios será tal como se muestra en anexo.

6.- ANEXO.-

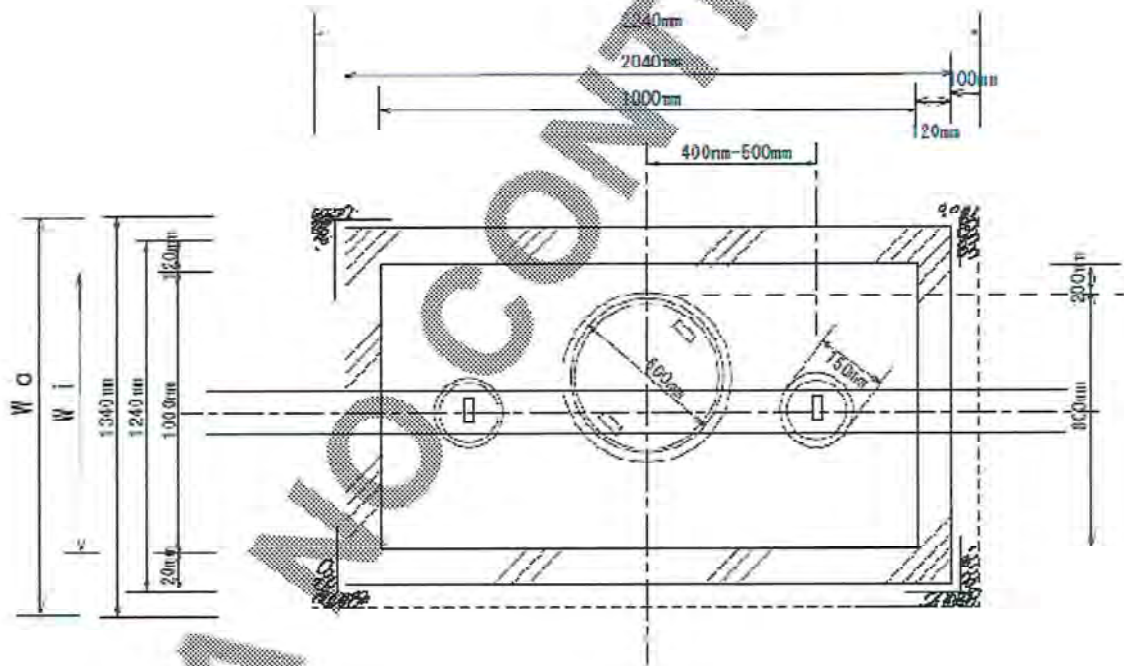


Figura 1.- Vista de Planta Cámara para Medición de Caudal



ESPECIFICACIÓN

CAMARA PARA MEDICION CAUDAL NOCTURNO TIPO I

Código : GSET01
Revisión : 00
Aprobado : JEOMR
Fecha : 2015.01.16
Página : 3 de 3

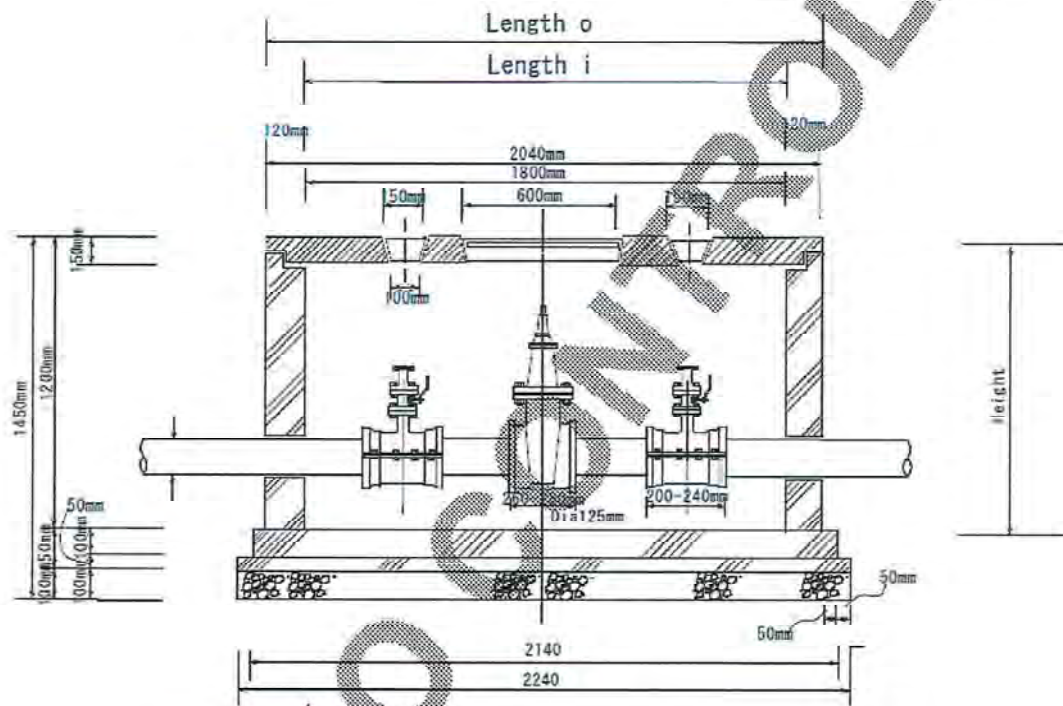



Figura - Vista de Corte Cámara para Medición de Caudal

	ESPECIFICACIÓN	Código : GSE002 Revisión : 00 Aprobado : JEOMR Fecha : Página : 1 de 2
	CAMARA PARA MEDICION CAUDAL NOCTURNO TIPO II	

1. OBJETIVO

Esta Especificación Técnica establece los requisitos que se deben tener las cámaras de medición de caudal nocturno

2. ALCANCE

Medición del caudal de ingreso a través de medidor ultrasonico, localizada dentro de una infraestructura (cámara) que permita identificar perdidas dentro del área de un sector, sub sector o zona de abastecimiento.

3. NORMATIVA A CONSULTAR

- 3.1 Especificaciones Técnicas de ejecución de Obra de SEDAPAL
- 3.2 Especificaciones y proceso constructivo del Contrato de Servicios.
- 3.3 GPODA004 Código de Normas Técnicas

4. CONDICIONES GENERALES.-

- 4.1 Las cámaras de medición, que es la infraestructura estratégica para medición del caudal nocturno, donde se instalaran accesorios (válvulas) y acoples (niple, uniones y carretes) interconectadas a la red secundaria, estarán ubicadas en la zona donde que quiere realizar el análisis y determinación del caudal mínimo nocturno, y de preferencia en berma centrales de avenidas y cuando las distancias horizontales respecto a otras canalizaciones sean ajustadas que no permita la construcción de la cámara tipo I.
- 4.2 Las válvulas y accesorios instalados dentro de la cámara deberán ser de fierro fundido dúctil, y en función al tipo de material de la tubería, cuando esta nos sea de PVC será con extremos bridados.

5.- REQUISITOS.-

- 5.1 Dimensiones.- Las dimensiones internas serán:

Diametro Interno : 1.50 m
Profundidad : 1.80 m

- 5.2 El concreto a utilizar será de una resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm²
- 5.3 El acero de refuerzo estará en función al tipo de suelo donde se construirá la cámara y cumpliendo lo indicado en las especificaciones técnicas de SEDAPAL
- 5.4 En el techo de la cámara se dejaran 1 tapa de F°F° (ver anexo) e 60 cm para inspección que permita el ingreso de un operario para la instalación del equipo de medición de caudal.



ESPECIFICACIÓN
CAMARA PARA MEDICION CAUDAL
NOCTURNO TIPO II

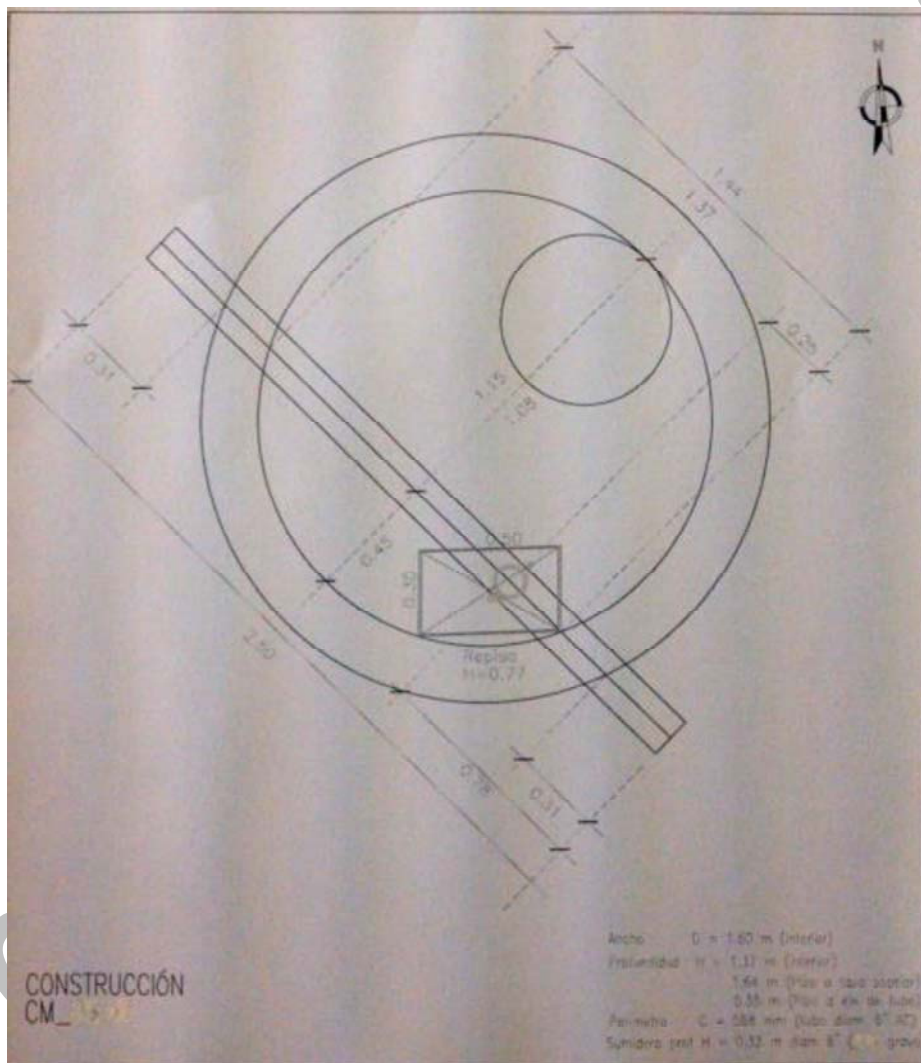
Código	: GSE002
Revisión	: 00
Aprobado	: JEOMR
Fecha	:
Página	: 2 de 2

5.5 Contará con 3 peldaños de escalera marinera de acero de 3/4" pulgadas de diámetro y espaciado de 0.30 mts por peldaño

5.6 La ubicación de las válvulas y accesorios será tal como se muestra en anexo.

6.- ANEXO.-

Vista de Planta de cámara de medición Caudal Nocturno Tipo II



	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR099
	MEDICIÓN DEL CAUDAL MINIMO NOCTURNO	Revisión : 00 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 1 de 5

1. OBJETIVO

Determinar subsectores o zonas con alto índice de pérdidas físicas, mediante la medición del caudal neto en el periodo de mínimo consumo.

2. ALCANCE

Sectores controlados o implantados, con nivel de micromedición mayor al 90% y nivel de ANF mayor a 30%.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Caudal mínimo nocturno (Q_{mn}):** Caudal neto en una área medida durante el período de mínimo consumo; este período es por lo general de dos horas, desde las 2 hasta las 4 de la mañana.
- 3.2. **Consumo nocturno:** El agua utilizada por los clientes durante el período del caudal mínimo nocturno.
- 3.3. **Subsector de medición (DMA):** Pequeña área aislada dentro de la red de distribución (sectores hidráulicos medidos). Esto permite obtener una comprensión global del consumo y de las pérdidas de agua dentro de los diversos DMA de la red.
- 3.4. **Pérdida de agua:** Es la diferencia entre el volumen total de agua que entra al sistema y el consumo autorizado. Las pérdidas de agua se componen de pérdidas físicas y pérdidas comerciales.
- 3.5. **Presión de zona nocturna:** Es la presión media ponderada de una zona, durante el período de caudal mínimo nocturno.
- 3.6. **Prueba de presión cero:** Se utiliza para determinar si una parte aislada de la red de distribución, a menudo referido como DMA, esta aislada. La metodología consiste en establecer una área que puede estar aislada por medio del cierre de la válvulas. Esto se hace mediante el examen de un mapa de la red de distribución.
- 3.7. **Prueba por etapa:** El propósito de una medida por la "Prueba de paso" es conocer la distribución del caudal nocturno. El análisis de estos índices permite cuantificar las pérdidas físicas y de establecer prioridades para acciones de detección de fugas en una zona restringida.
- 3.8. **Fuga:** Escape de agua en la tubería, a través de cualquier abertura, como un agujero, una grieta o una conexión.
- 3.9. **Registrador de ruido:** Dispositivo electrónico que registra el sonido de una fuga en intervalos de tiempo predeterminados. Se pueden utilizar para localizar fugas por correlación acústica.
- 3.10. **Volumen total en el sistema:** Volumen de agua potable inyectada al sistema de abastecimiento de agua, con cual se realiza el cálculo del balance hídrico.
- 3.11. **Índice estructural de fugas:** El índice es una medida de la calidad de gestión de la red de agua (mantenimiento, reparación, rehabilitación) respecto al control de pérdidas reales, en la presión de operación actual.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR099 Revisión : 00 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 2 de 5
	MEDICIÓN DEL CAUDAL MÍNIMO NOCTURNO	

- 3.12. **Control activo de fugas:** Proceso por el cual se detectan y reparan las fugas no visibles. Este proceso es lo contrario del control pasivo de fugas, es decir, se reparan sólo cuando aparecen.
- 3.13. **Control pasivo de fugas:** Consiste solo en la reparación de las fugas visibles.
- 3.14. **Transductores de presión:** Sensores de presión que transforman la magnitud física de presión o fuerza por unidad de superficie en otra magnitud eléctrica.
- 3.15. **Equipo de medición del caudal mínimo nocturno:** Instrumento de medición que consta de un medidor de caudal, un transductor de presión, con un registrador de datos (datalogger).
- 3.16. **Método indirecto del Qmn:** Mide la cantidad mínima del flujo de agua (pérdida y consumo) en un subsector o zona.
- 3.17. **El método directo del Qmn:** Mide la cantidad de la pérdida de agua en un subsector o zona, restringiendo el uso total del agua de los clientes, a través del cierre de las válvulas en la caja de la conexión.
- 4. DOCUMENTOS A CONSULTAR**
- No aplica.
- 5. RESPONSABILIDADES**
- 3.1. **Equipo Control y Reducción de Fugas (ECRF)**
- 5.1.1. Suministrar e instalar el equipo de medición del caudal mínimo nocturno, así como realizar las actividades propias de medición.
- 5.1.2. Evaluación de las conexiones domiciliarias con el geófono.
- 3.2. **Equipo de Operación y Mantenimiento Redes (EOMR)**
- 5.2.1. Determinar el punto de la ubicación de la cámara de medición, y definir los DMA y las válvulas estratégicas para el aislamiento de dichos DMA.
- 5.2.2. Construcción de la cámara de medición e instalar las válvulas estratégicas para el aislamiento de los DMA.
- 5.2.3. Facilitar el resguardo policial (mínimo 2 efectivos).
- 5.2.4. Definir la variación de la consigna en el horario de 00:00 a 05:00 am, para mantener la presión nocturna adecuada para realizar la medición.
- 5.2.5. Realizar el cierre y/o apertura de válvulas para aislar los DMA, y conexiones domiciliarias.
- 3.3. **Equipo Distribución Primaria (EDP)**
- 5.3.1. Ejecutar la variación de la consigna en el horario de 00:00 a 05:00 am, para mantener la presión nocturna adecuada para realizar la medición.
- 6. CONDICIONES GENERALES**
- 6.1. La evaluación se realizará en sectores controlados o implantados, con nivel de micromedición alto (mayor al 90%) y nivel de ANF elevado (mayor a 30%).
- 6.2. La presión nocturna adecuada debe ser de 5 a 6 mca.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR099 Revisión : 00 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 3 de 5
	MEDICIÓN DEL CAUDAL MINIMO NOCTURNO	

- 6.3. Los subsectores de medición no deberán ser mayor a 300 conexiones.
- 6.4. Realizar la medición del caudal entre la 02:00 y 04:00 horas de la mañana.
- 6.5. Mínimo se requiere 01 Laboratorio móvil, equipado con 02 geófonos y herramientas diversas.
- 6.6. Contar con resguardo policial (mínimo 2 efectivos).

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

- 7.1. El EOMR definirá e implementará los subsectores, con la cámara de medición y válvulas estratégicas de aislamiento. Lo cual deberá ser actualizado en GIS.
- 7.2. El EOMR deberá proporcionar al ECRF, con dos días útiles de anticipación a los trabajos de campo, el plano esquemático que incluya los subsectores o distritos de medición, la cámara de medición y las válvulas de aislamiento.
- 7.3. In situ y previo a la instalación del equipo de medición del Qmn, el EOMR informará al ECRF la presión de ingreso al sector, para asegurar la presión adecuada de trabajo mínima de 5-6 mca.
- 7.4. Medir el caudal mínimo nocturno a través de cualesquiera de los siguientes métodos :
 - a. **Método indirecto:** Este método se efectuará para subsectores con no más de 300 conexiones.
 - a.1 El ECRF instala el sistema de medición (medidor electromagnético de 50mm y el Registrador de datos) conforme a :
 - a.2 El ECRF acopla el transductor de presión en el adaptador roscado de 1/2" del sistema del medidor electromagnético y conectar los cables de transductor y medidor en la caja del registrador de datos.
 - a.3 El ECRF conecta los cables de alimentación eléctrica de la caja del registrador en los conectores de salida de 24 V del tablero de la unidad, el color rojo positivo y el negro negativo, (para el caso de no contar con salida de 24 V, se utilizan dos baterías de 12 v en serie, se conecta con un cable el borne negativo de una batería con el borne positivo de la otra batería y luego se conecta los cables de la caja del registrador en los bornes de las baterías el color rojo en el borne positivo y el negro en el borne negativo).
 - a.4 El ECRF pulsa el botón de alimentación de 24 voltios del tablero, para alimentar los conectores, luego pulsar los botones de encendido de los voltímetros de 24 y 220 voltios, para verificar alimentación del registrador y medidor.
 - a.5 El ECRF pulsa el botón de encendido del registrador.
 - a.6 El ECRF acopla el manómetro en el adaptador de salida para el manómetro e instalar la manguera de purga.
 - a.7 El EOMR conecta los niples en los spichs de salida aguas arriba y aguas abajo de la válvula de control de la cámara de medición.
 - a.8 El ECRF conecta los acoples rápidos Can Lock de las mangueras con los niples de salida de la cámara y el sistema del medidor.
 - a.9 El EOMR abre en la cámara, la válvula del spich aguas arriba.
 - a.10 El ECRF abre la válvula de purga en el sistema de medición, luego abre la válvula de ingreso al medidor, para efectuar el purgado y limpieza de la línea de ingreso al medidor,

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR099 Revisión : 00 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 4 de 5
	MEDICIÓN DEL CAUDAL MINIMO NOCTURNO	

- a.11 El EOMR abre la válvula del spich aguas abajo.
- a.12 El ECRF abre la válvula de salida del medidor, para efectuar el purgado y limpieza de ambas líneas.
- a.13 El ECRF pulsa el botón del registrador de datos para iniciar lecturas de caudal y presión.
- a.14 El EOMR cierra en la cámara la válvula de la tubería.
- a.15 El EOMR cierra las válvulas para aislar el distrito de medición (DMA).
- a.16 Cerradas las válvulas, se espera por quince minutos que se estabilice el caudal de ingreso al DMA y el ECRF procede a registrar cada segundo los datos de la medición por un periodo de 10 minutos.
- a.17 Terminada la medición, el EOMR procede a dejar las válvulas en el mismo estado en que se encontraron previo a esta actividad y el ECRF a desinstalar el equipo de medición del Qmn.
- b. **Método directo:** Este método se efectuará para subsectores con no más de 150 conexiones.
 - b.1 El EOMR cierra las válvulas de las conexiones (02) para retirar el medidor existente e instalar la manguera de ingreso y salida.
 - b.2 El ECRF acopla las mangueras en el medidor de 15 mm.
 - b.3 El ECRF conecta el registrador de datos al medidor.
 - b.4 El EOMR cierra las válvulas de aislamiento del subsector.
 - b.5 El ECRF procede a registrar cada segundo los datos de la medición por un periodo de 05 minutos.
 - b.6 El EOMR cierra las 02 válvulas de todas las conexiones domiciliarias del subsector.
 - b.7 El ECRF revisa todas las conexiones del subsector con el geófono.
 - b.8 El ECRF procede a registrar cada segundo los datos de la medición por un periodo de 10 minutos.
 - b.9 Terminada la medición el EOMR procede a retirar las mangueras y reponer los medidores de las dos conexiones y dejar las válvulas de estas conexiones en el mismo estado en que se encontraron.
 - b.10 El EOMR reapertura las válvulas de la red y de todas las conexiones, de manera que se deje en el mismo estado en que se encontraron.
 - b.11 El ECRF desinstala el medidor y el registrador de datos.
- 7.5. El ECRF, al día siguiente útil, descarga la data del dataloger y remite por correo electrónico al EOMR.
- 7.6. El EOMR procesa los datos y determina el caudal mínimo nocturno del subsector o zona.

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

- ✓ Uso de implementos de protección personal.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR099
	MEDICIÓN DEL CAUDAL MINIMO NOCTURNO	Revisión : 00 Aprobado : GDPD Fecha : 2015.01.05 Página : 5 de 5

- ✓ Uso de equipos de protección colectiva.

9. REGISTROS Y ANEXOS

9.1. Registros
No aplica

9.2. Anexos

- Anexo N° 01: Listado de Requerimiento Básico Obligatorio de Implementos de Protección Personal y Dispositivos de Seguridad por Actividades.

Anexo N° 01

LISTADO DE REQUERIMIENTOS BASICOS OBLIGATORIOS DE IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

IMPLEMENTOS PROTECCIÓN PERSONAL:

Guantes Cuero t/corto c/refuerzo
Zapatos o botines c/suela de jebe c/ punta de acero
Chaleco reflectante p/trabajo nocturno

IMPLEMENTOS DE PROTECCION COLECTIVA:

Banderines
Tranquera (01)
Conos de Seguridad (03)

	INSTRUCCION	Código : GPIN198
	MONTAJE DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO PARA MEDICION DE CAUDAL MINIMO NOCTURNO	Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2014.12.31 Página : 1 de 5

1. ALCANCE

El presente instructivo será aplicable cuando se requiera ensamblar un sistema de medición para el caudal mínimo nocturno en cámaras de medición Tipo I.


2. RESPONSABLE

Ingeniero responsable: que se encargará de gestionar el suministro del medidor y los accesorios detallados en el ítem de Requerimientos, así como realizar las pruebas para verificar la hermeticidad del sistema ensamblado.

Técnico especialista en matricería: que se encargará del ensamblaje.

3. REQUERIMIENTOS

- 3.1. Medidor Electromagnético de 50 mm.
- 3.2. Dos niples en acero inoxidable de diámetro de 50 x 400mm calidad 316 con rosca en un extremo y en el otro extremo una brida en acero inoxidable de 180mm x 13mm para sostener el medidor.
- 3.3. Dos codos de 90 grados en acero inoxidable calidad 316 con rosca de 50 x 100 x 100mm.
- 3.4. Un niple en acero inoxidable de 50 x 250mm con rosca ha ambos extremos y dos adaptaciones para salida de manómetro con su válvula de purga y válvula de drenaje en acero inox calidad 316.
- 3.5. Dos válvulas de bola de 50 x 160mm en acero inoxidable calidad 316 .
- 3.6. Ocho Acoples rápidos Can Lock macho y hembra en bronce de 50mm de diámetro con brazos ajustables que se colocaran ha ambos extremos de las mangueras y ha extremo de la válvula
- 3.7. Tres mangueras de poliéster de 50mm de diámetro por 8mts. de 200 PSI serán flexibles y fácil de manipular para guardar en carro móvil
- 3.8. Cuatro codos de fierro galvanizado de 50 x 150 x 150mm
- 3.9. Dos niples (tubería tipo stand) de fierro galvanizado de 50 x 400mm de diámetro con rosca en un extremo y al otro extremo un acople rápido Cam lock en la unión con la válvula
- 3.10. Dos Niples (tubería tipo stand) de fierro galvanizado de 50 x 800mm de diámetro con rosca en un extremo y al otro extremo un acople rápido Cam lock en la unión con la válvula
- 3.11. Un niple en acero inoxidable de 50x250mm con rosca ha ambos extremos calidad 316.
- 3.12. Ángulos de 6 x 50 x 50mm.
- 3.13. Platina de fierro de 6 x 50 x 1 mt.
- 3.14. Cuatro abrazaderas para sujetar accesorios
- 3.15. Cuatro ruedas de nailon por 60mm de diámetro
- 3.16. Caja metálica de 12cmx20cmx35cm con tapa en acero inoxidable de 1/16 calidad 316.
- 3.17. Teflón

	INSTRUCCION	Código : GPIN198 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2014.12.31 Página : 2 de 5
	MONTAJE DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO PARA MEDICION DE CAUDAL MINIMO NOCTURNO	

4. FRECUENCIA

Cuando se requiera.

5. DEFINICIONES


- 4.1 **Válvula de Control:** Dispositivo que abre o cierra el paso de un fluido por un conducto
- 4.2 **Abrazadera:** Pieza de metal, madera u otro material que rodea una cosa y sirve para apretarla o asegurarla a otra
- 4.3 **Niple:** Pedazo de tubo con rosca por fuera que sirve para unir dos tubos.
- 4.4 **Cople:** Pedazo de tubo que tiene rosca por dentro y sirve para unir dos tubos.
- 4.5 **Variable hidráulica:** Es la información de las características hidráulicas como caudal, presión, etc.
- 4.6 **EPP:** Equipo de protección personal tales como: casco, botas de jefe y cuero, guantes de cuero, etc.
- 4.7 **Dispositivos de seguridad:** Son elementos que sirven para señalar un lugar de trabajo; tales como: tranqueras, cintas de seguridad, conos, parantes, etc.

6. DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN

- 5.1 Se sueldan los ángulos de 6 x 50 x 50mm en forma de U con manubrio en ambos extremos para facilitar el desplazamiento del Caudalímetro.
- 5.2 Se suelda la platina de fierro de 6 x 50 x 1 mt para soporte de accesorios y abrazaderas
- 5.3 Se instala el soporte para el medidor.
- 5.4 Se perfora los agujeros para empernar las abrazaderas para sujetar accesorios de Caudalímetro.



- 5.5 Se ensambla acoples rápidos Can Lock macho con válvulas de bola.

	INSTRUCCION	Código : GPIN198
	MONTAJE DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO PARA MEDICION DE CAUDAL MINIMO NOCTURNO	Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2014.12.31 Página : 3 de 5

- 5.6 Se ensamblan los nipples, codos, válvulas.




- 5.7 Se sueldan los dos adaptadores para salida de manómetro con su válvula de purga y válvula de drenaje,

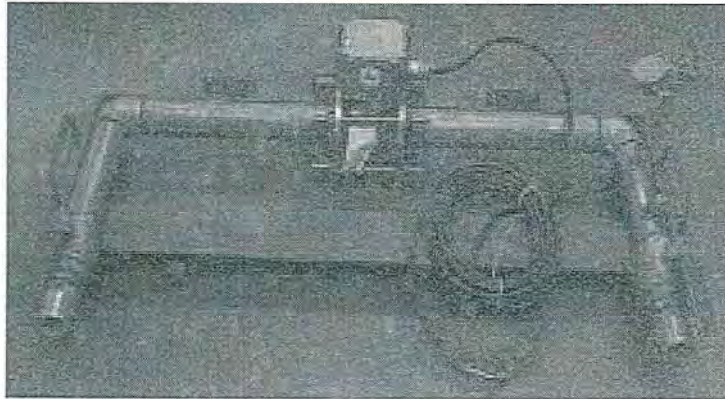


- 5.8 Colocar y empernar las ruedas.



- 5.9 Empernar el medidor en las bridas.

	INSTRUCCION	Código : GPIN198 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2014.12.31 Página : 4 de 5
	MONTAJE DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO PARA MEDICION DE CAUDAL MINIMO NOCTURNO	

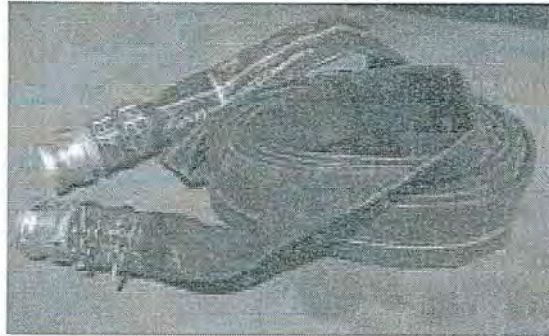


5.10 Colocar y empernar la caja porta cables.

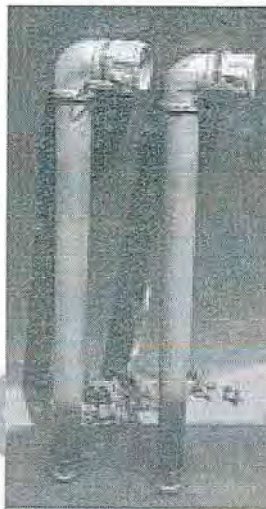


5.11 Ensamble de los acoples rápidos Can Lock macho-hembra en los extremos de las mangueras.

	INSTRUCCION	Código : GPIN198 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2014.12.31 Página : 5 de 5
	MONTAJE DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO PARA MEDICION DE CAUDAL MINIMO NOCTURNO	



5.11 Ensamble de niples, con acoples rápidos Can Lock macho hembra.




7. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Todo personal que ejecute esta actividad deberá contar con equipamiento mínimo para su protección personal (EPP):

- Botines con aislamiento.
- Máscara protectora de soldadura eléctrica.
- Guantes.
- Mandil protector para soldadura eléctrica.

8. REGISTROS Y ANEXOS

No aplica.

	INSTRUCCION	Código : GPIN201 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 1 de 5
	Instalación eléctrica del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	

1. ALCANCE

Instructivo aplicable para el montaje eléctrico de un registrador de datos (logger transmisor) con el medidor electromagnético y transductor de presión, para la medición de caudal mínimo nocturno.


2. RESPONSABLE

Ingeniero responsable: se encargará de gestionar el suministro del equipamiento y accesorios detallados en el ítem de Requerimientos, así como realizar las pruebas para verificar el funcionamiento del sistema ensamblado.

Técnico electricista o electrónico: se encargará del ensamblaje.

3. REQUERIMIENTOS

- 3.1. Registrador de datos (Logger), mínimo 2 canales
- 3.2. Dos termomagnético 2x1A
- 3.3. Un termomagnético 2x4A
- 3.4. Un termomagnético 2x6A
- 3.5. Seis borneras de resorte 2.5 mm²
- 3.6. Dos bornera de resorte para tierra color amarillo 2.5 mm²
- 3.7. Cuatro bornera de resorte 4 mm²
- 3.8. Dos bornera porta fusible de doble piso con palanca de retención 4 mm² para fusible G 5 x 20 mm
- 3.9. Dos tapa para bornera de 2.5 mm²
- 3.10. Dos soporte final para a tomillar con pie universal para riel DIN rotuladle
- 3.11. Dos tapa para bornera de 4 mm²
- 3.12. Un voltímetro de 0 a 30 VDC para adosar en tablero
- 3.13. Un voltímetro de 0 a 240 VAC para adosar en tablero
- 3.14. Un interruptor para empotrar en tablero.
- 3.15. Dos fusible de 500 mA tipo G 5 x 20 mm
- 3.16. Veinte metros cable GPT # 18 AWG
- 3.17. Diez metros de cable # 12AWG
- 3.18. Tres prensa estopa PG 21
- 3.19. Diez terminal tipo anillo
- 3.20. Diez terminal de punta
- 3.21. Diez metros de cable par trenzado y apantallado # 22 AWG
- 3.22. Dos metros de cable LAN
- 3.23. Un RJ 45 hembra para su conexión
- 3.24. Dos terminales VF 10 – 4

	INSTRUCCION	Código : GPIN201 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 2 de 5
	Instalación eléctrica del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	

- 3.25. Diez terminales VF 2-3.5
- 3.26. Dos terminales VF 12- 8
- 3.27. Un transductor de presión 0 a 10 bar
- 3.28. Dos conector macho M12 brida cuadrada (con 4 tornillos) de metal
- 3.29. Dos conector hembra M12 recta de metal
- 3.30. Un selector de 3 posiciones
- 3.31. Dos aislador galvánico de 4 a 20 mA con fuente 24 VAC, alimentación 220VAC (Distribuidor)
- 3.32. Un inversor de voltaje 12 VDC a 220VAC
- 3.33. Dos baterías 12 VAC, 75AH

4. FRECUENCIA

Cuando se requiera.

5. DEFINICIONES

Registrador de datos (Logger): Dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conectados externamente, para luego transmitirlos.

Transductor de presión: o también llamados sensores de presión, su objetivo es transformar una magnitud física en una eléctrica, en este caso transforman una fuerza por unidad de superficie en un voltaje equivalente a esa presión ejercida.

6. DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN

6.1 Armar el Esquema de Instalación eléctrica del Logger con el medidor de caudal y transductor de presión con los siguientes requerimientos en base al Anexo 1 :

- 3.1 Registrador de datos (Logger), mínimo 2 canales
- 3.2 Dos termomagnético 2x1A
- 3.7 Cuatro bornera de resorte 4 mm²
- 3.16 Veinte metros cable GPT # 18 AWG
- 3.20 Diez terminal de punta
- 3.19 Diez terminal tipo anillo
- 3.22 Dos metros de cable LAN
- 3.23 Un RJ 45 hembra para su conexión
- 3.31 Dos aislador galvánico de 4 a 20 mA con fuente 24 VAC, alimentación 220VAC (Distribuidor)
- 3.29 Dos conector hembra M12 recta de metal
- 3.28 Dos conector macho M12 brida cuadrada (con 4 tornillos) de metal
- 3.27 Un transductor de presión 0 a 10 bar.

	INSTRUCCION	Código : GPIN201 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 3 de 5
	Instalación eléctrica del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	

6.2 Armar el Esquema Unifilar de dispositivos electrónicos con los siguientes requerimientos en base al Anexo 2 :

- 3.21 Diez metros de cable par trenzado y apantallado # 22 AWG
- 3.14 Un interruptor para empotrar en tablero.
- 3.33 Dos baterías 12 VAC, 75AH
- 3.3 Un termomagnético 2x4A
- 3.12 Un voltímetro de 0 a 30 VDC para adosar en tablero
- 3.13 Un voltímetro de 0 a 240 VAC para adosar en tablero
- 3.4 Un termomagnético 2x6A
- 3.32 Un inversor de voltaje 12 VDC a 220VAC
- 3.17 Diez metros de cable # 12AWG
- 3.30 Un selector de 3 posiciones
- 3.31 Dos aislador galvánico de 4 a 20 mA con fuente 24 VAC, alimentación 220VAC (Distribuidor)
- 3.1 Registrador de datos (Logger), mínimo 2 canales

El anexo 1 es complemento del anexo 2. Por eso se repiten los requerimientos en cada esquema.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Todo personal que ejecute esta actividad deberá contar con equipamiento mínimo para su protección personal (EPP):

- Botines con aislamiento para 2,000 V
- Guantes de jebe con aislamiento para 2,000 V
- Máscara protectora de soldadura eléctrica.
- Mandil protector para soldadura eléctrica.

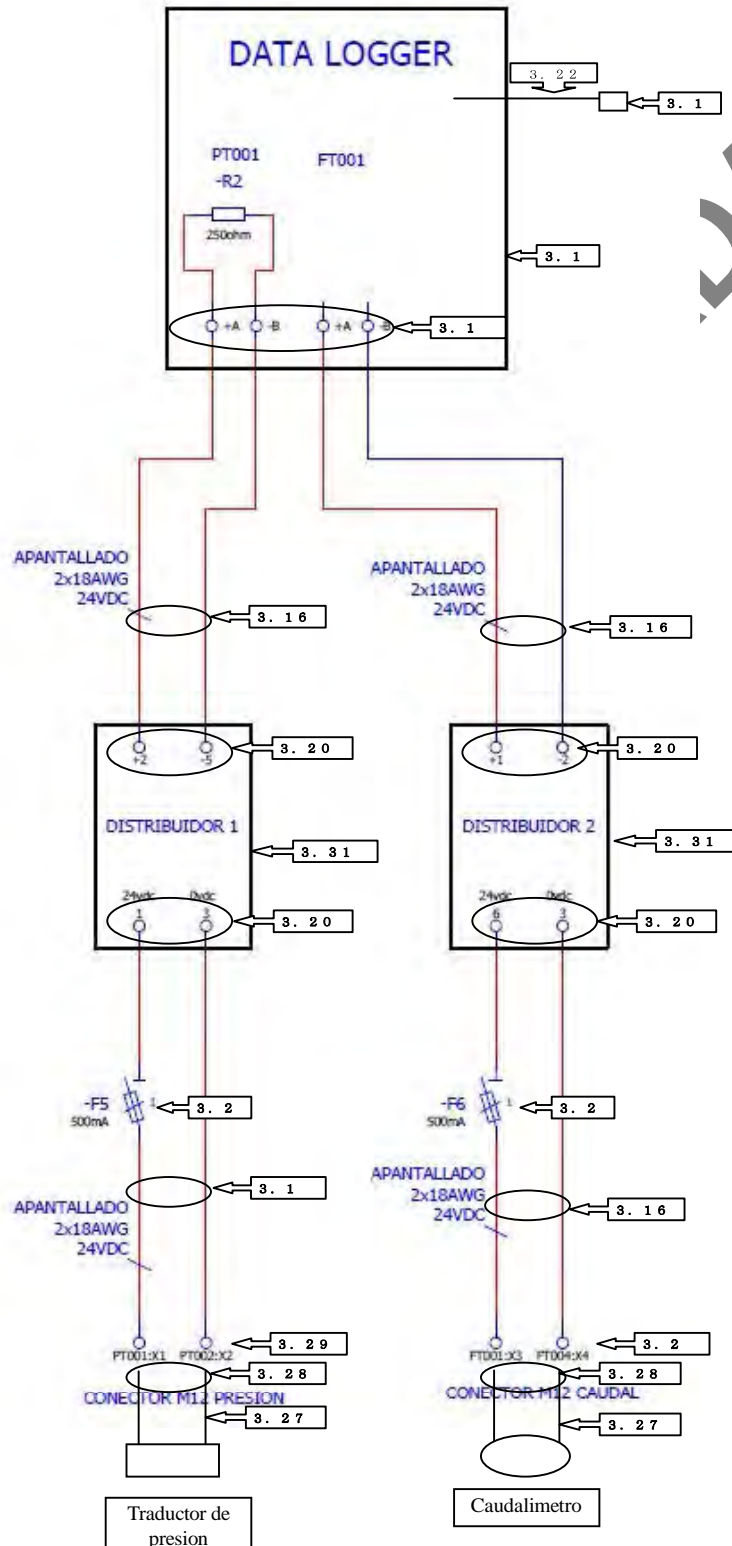
8. REGISTROS Y ANEXOS

Anexo 1 : Esquema de instalación eléctrica del Logger con el medidor de caudal y transductor de presión.

Anexo 2 : Esquema unifilar de dispositivos electrónicos

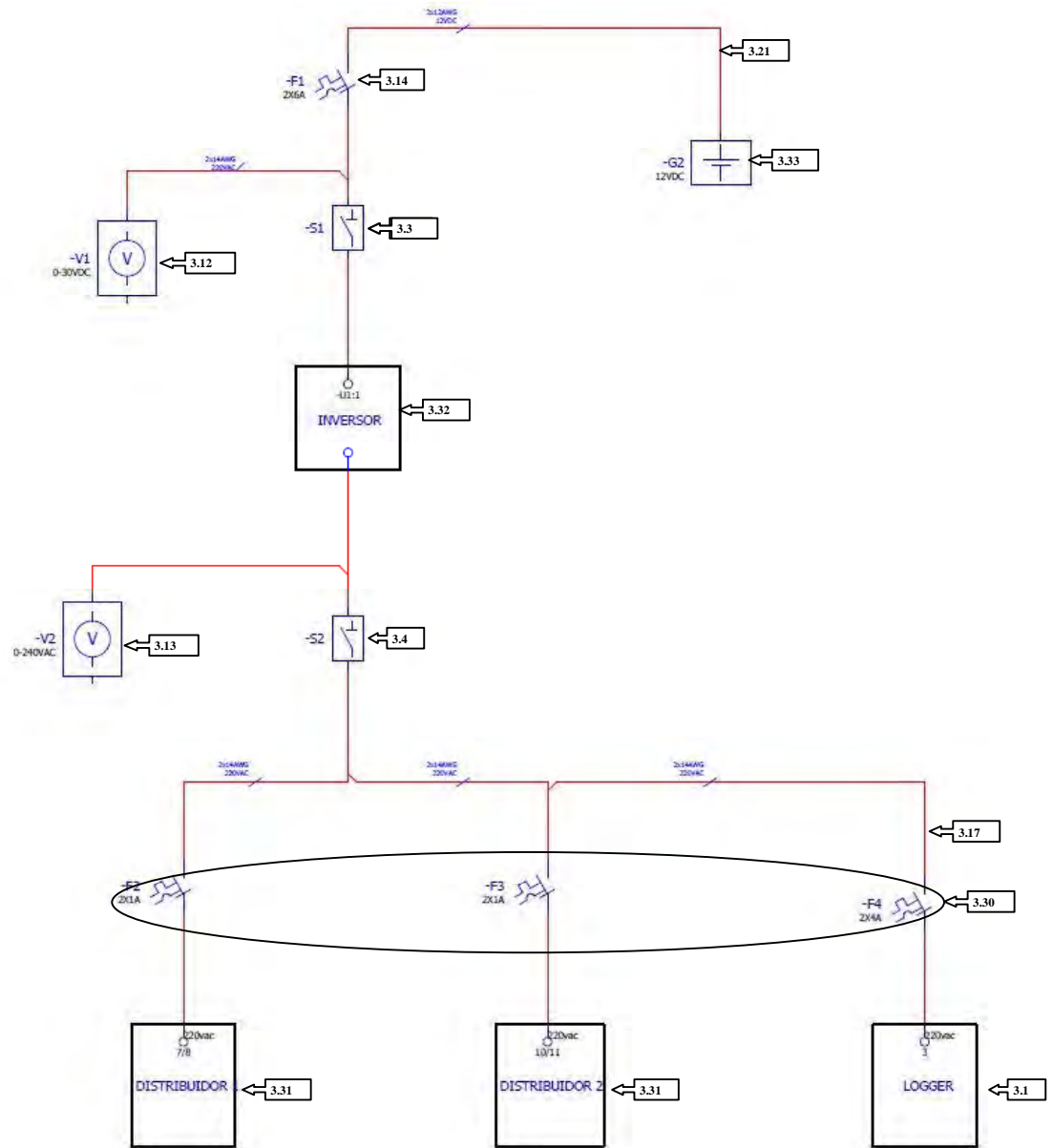
Anexo 1

Esquema de instalación eléctrica del Logger con el medidor de caudal y transductor de presión



Anexo 2

Esquema unifilar de dispositivos electrónicos



	INSTRUCCION	Código : GPIN202
	Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 1 de 9

1. ALCANCE

Instructivo aplicable para la programación del registrador de datos (logger) de marca YOKOGAWA para la medición del caudal mínimo nocturno.

2. RESPONSABLE

Ingeniero responsable : se encargará de revisar y validar la programación del Logger.

Técnico electricista o electrónico : se encargará de la programación del Logger.

3. REQUERIMIENTOS

Un (01) Logger de 2 a más canales, marca YOKOGAWA.

4. FRECUENCIA

Cuando se cambie a otro medidor de caudal (caudalímetro) y/o transductor de presión.

5. DEFINICIONES

Registrador de datos (Logger) :Dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conectados externamente, para luego transmitirlos.

6. DESARROLLO DE LA INSTRUCCIÓN

Una vez instalado el Logger con el medidor de caudal y transductores de presión, se deberá programar para cada canal (canal de caudal y canal de presión) como sigue :

6.1. INGRESAR DIRECCION IP :

6.1.1. Menu

6.1.2. Basic settings

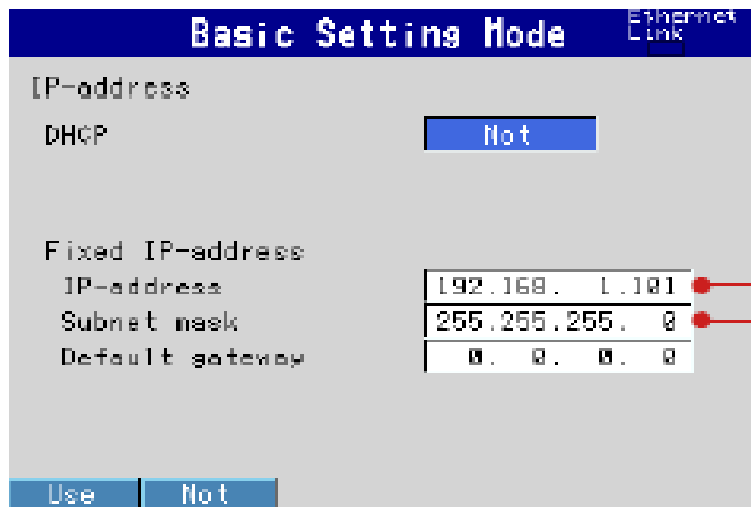
Enter

6.1.3. Comunicacion (ETHERNET)

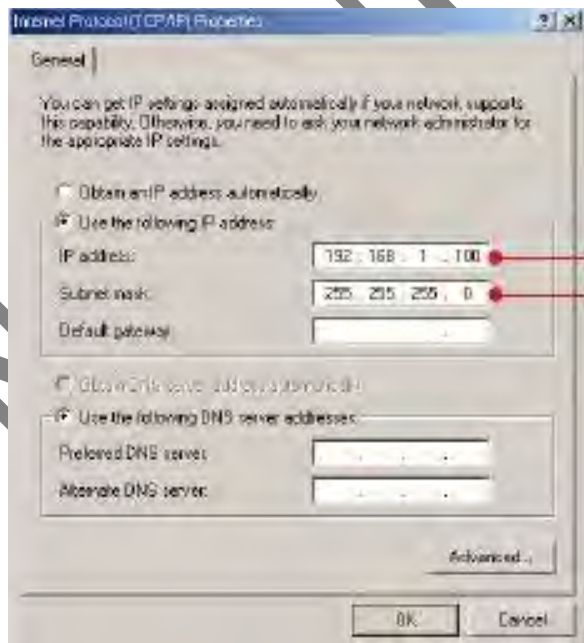
6.1.4. IP/Address

Ingresar IP. 192.168.1.x255.255.255.0

	<h2>INSTRUCCION</h2>	Código : GPIN202 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 2 de 9
	Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	



- 6.1.5. Cambiar la dirección IP y la máscara de la PC. Los valores deben de estar dentro de los márgenes.



- 6.1.6. Confirmamos la conexión de la PC y el equipo
6.1.7. Conectamos el cable RJ45 al equipo y a la PC.
6.1.8. Entramos a cmd.(DOS)
6.1.9. Realizamos un PING.
>Ping 192.168.1.x
Si es correcto aparece:
Reply from 192.168.1.101: bytes=32 time<10ms TTL=255



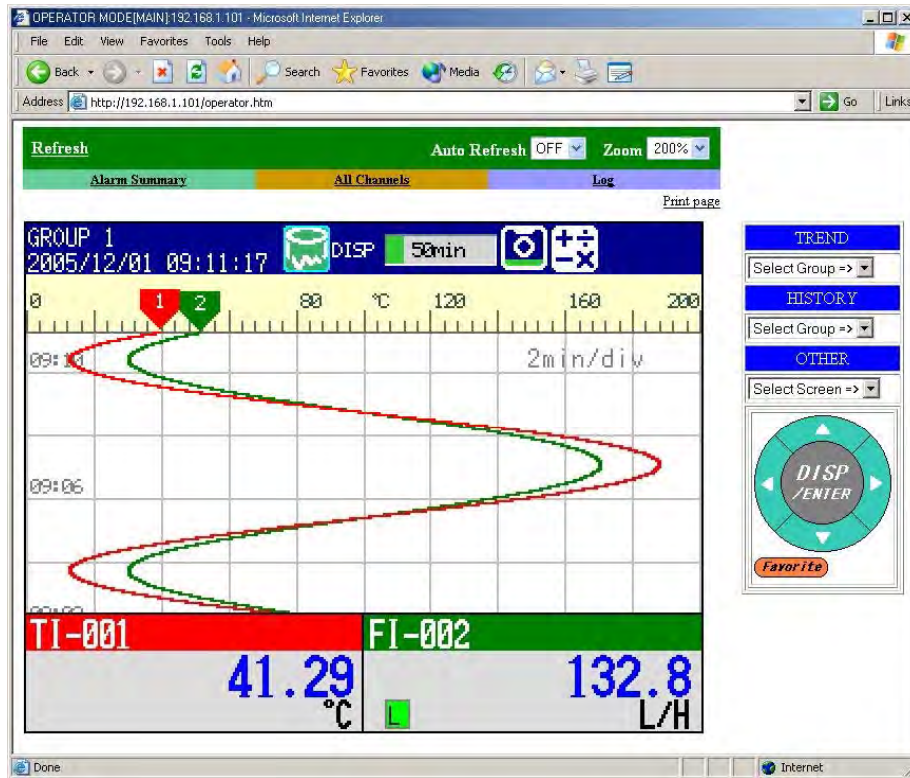
INSTRUCCION

Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno

Código : GPIN202
Revisión : 00
Aprobado : JECRF
Fecha : 2015.05.15
Página : 3 de 9

6.1.10. Para entrar al servidor web del equipo abrimos el Internet Explorer y ponemos la dirección IP del equipo que líneas arriba lo registramos.

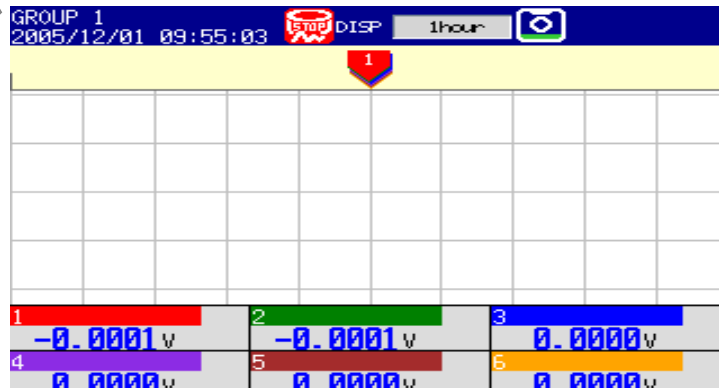
6.1.11. Ingresamos la URL: 192.168.1.x. Aparece la siguiente ventana :



6.1.12. Desde esta ventana se visualiza en tiempo real la pantalla del equipo logger.

6.2. CAMBIAR EL RANGO DE ENTRADA:

6.2.1. Pantalla en modo de operación:





INSTRUCCION

Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno

Código : GPIN202
Revisión : 00
Aprobado : JECRF
Fecha : 2015.05.15
Página : 4 de 9

- 6.2.2. Presionar MENU y mostrara el modo de configuracion.
- 6.2.3. Usar el teclado arriba/abajo y entrar a Meas channel.
- 6.2.4. Seleccionar Range, Alarm.
- 6.2.5. Presionar DISP/ENTER



- 6.2.6. Presionar +1 para moverse entre canales.
- 6.2.7. Presionar tecla arriba/abajo y mover el cursor a Mode.
- 6.2.8. Cambiar el Mode a 1-5V.
- 6.2.9. Cambiar el Mode a 1-5V.
- 6.2.10. Cambiar Span_L a 1.00.
- 6.2.11. Cambiar Span_U a 5.00.
- 6.2.12. Cambiar Scale_L al valor zero(cero) del medidor de campo (caudalímetro o sensor de presión).
- 6.2.13. Cambiar Scale_U al valor span (máximo) del medidor de campo (caudalímetro o sensor de presión).
- 6.2.14. Cambiar Unital valor de unidad del medidor de campo (lps o mca).

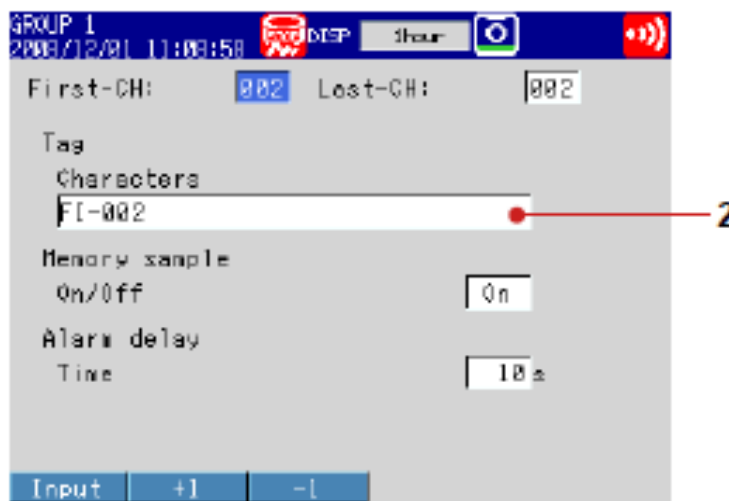


	<h2>INSTRUCCION</h2>	Código : GPIN202 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 5 de 9
	Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	

6.2.15. Para cambiar TAG.

Seleccionar Menu > **Meas channel** > **Tag, Memory, Delay**.

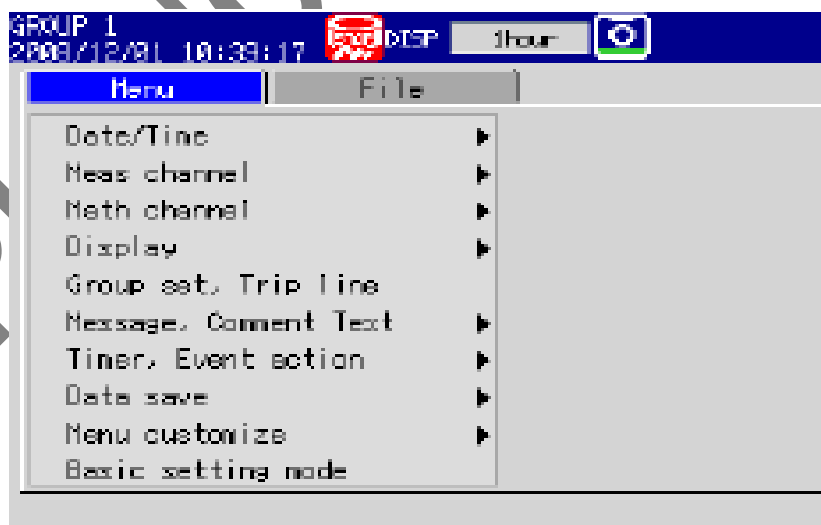
Cambiar el TAG



6.3. RETIRAR LA CF CARD :

Estando en la pantalla de operación no se debe de retirar la CF card cuando se graba.

6.3.1. Presionar **MENU**, mantener presionado **FUNC** por 3 segundos (entramos a modo basicsetting).



6.3.2. Seleccionar **File/initialize** > **media eject** > **CF** y presionar **DISP/ENTER**

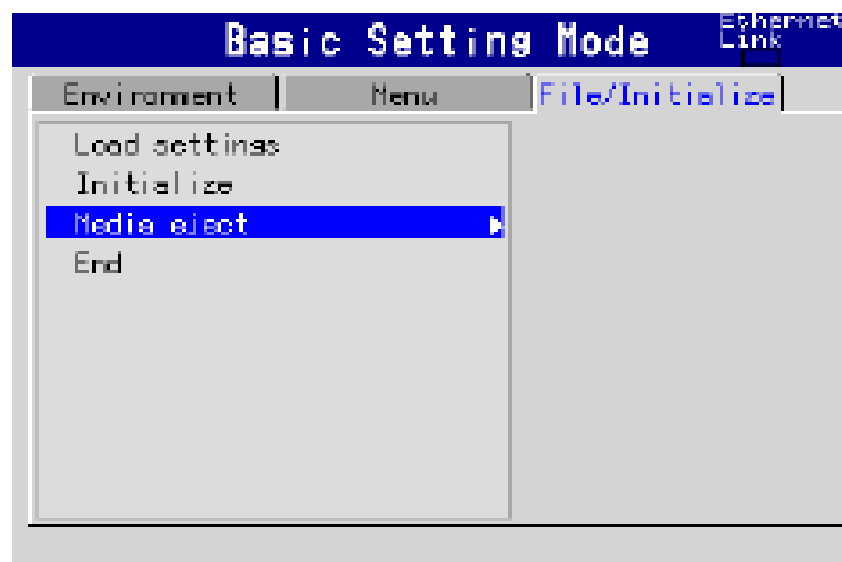
6.3.3. Abrir el compartimiento de la tarjeta CF card.

	<h2>INSTRUCCION</h2>	Código : GPIN202 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 6 de 9
	Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	

6.3.4. Presionar el botón CF CARD EJECT

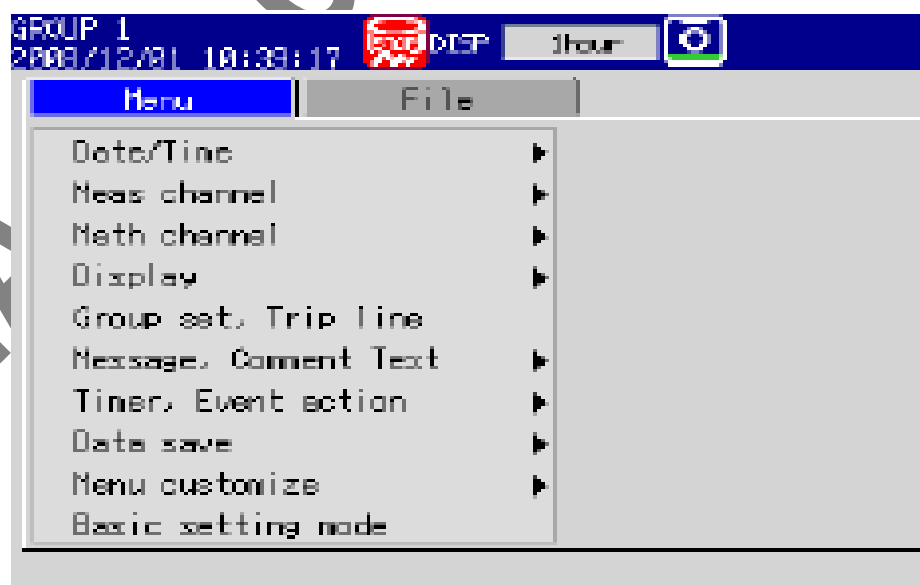
6.3.5. Retirar el CF card

6.3.6. Cerrar el compartimiento.



6.4. CAMBIAR EL INTERVALO DE TIEMPO DE MUESTREO :

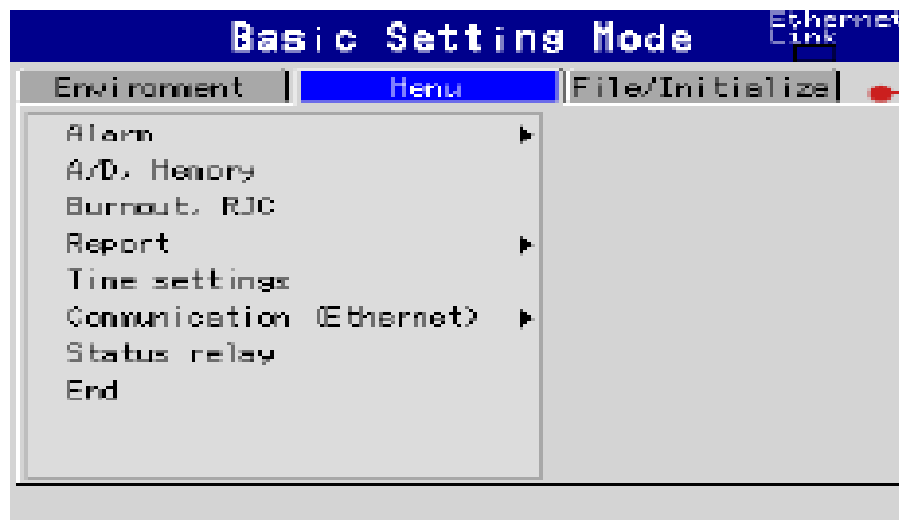
6.4.1. Presionar MENU



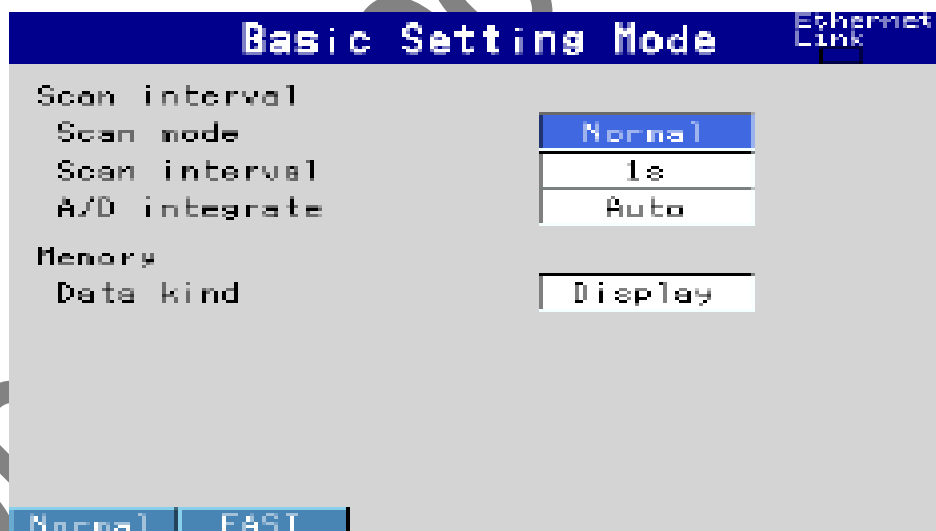
6.4.2. Mantener presionado FUNC por 3segundos (entramos a modobasicsetting).

6.4.3. Marcar A/D Memory presionar DIP/ENTER

	<h2>INSTRUCCION</h2>	Código : GPIN202 Revisión : 00 Aprobado : JECRF Fecha : 2015.05.15 Página : 7 de 9
	Programación del Registrador de datos (Logger) para medición del caudal mínimo nocturno	



- 6.4.4. Cambiamos el **Scaninterval**.
ScanInterval: tiempo de muestreo.
- 6.4.5. Presionamos **ESC** y nos va a preguntar si guardamos.
- 6.4.6. Presiona **YES** si es afirmativo y **NO** si es negativo.
Cancel si se quiere salir del modo **basicSetting**.



6.5. CAMBIAR LA ESCALA DE TIEMPO:

- 6.5.1. Presionar **MENU**
- 6.5.2. Seleccionar **Menutab>Display>Trend/Save Interval**.



INSTRUCCION

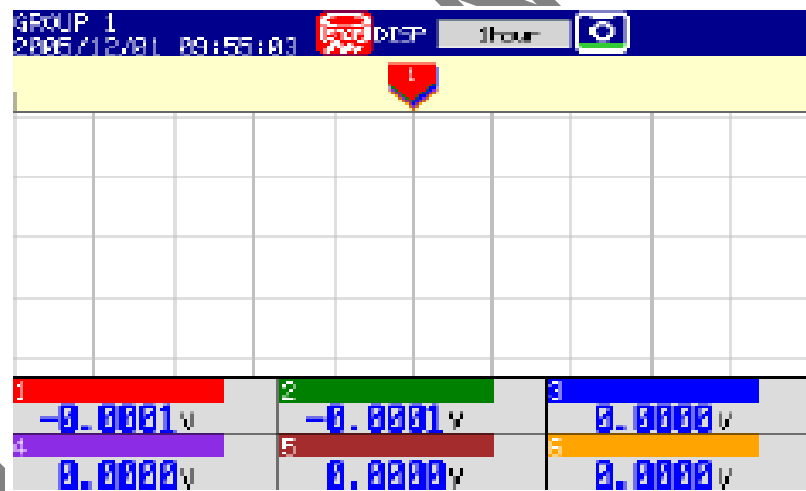
Programación del Registrador de datos
(Logger) para medición del caudal
mínimo nocturno

Código : GPIN202
Revisión : 00
Aprobado : JECRF
Fecha : 2015.05.15
Página : 8 de 9



6.6. CAMBIAR LA FECHA Y HORA DEL EQUIPO :

6.6.1. Pantalla modo de operación



6.6.2. Presionar MENU e ir a DATE/TIME

6.6.3. Presionar DISP/ENTER

6.6.4. Cambiar la fecha y la hora del equipo

6.6.5. Presionamos ESC y nos va a preguntar si guardamos.

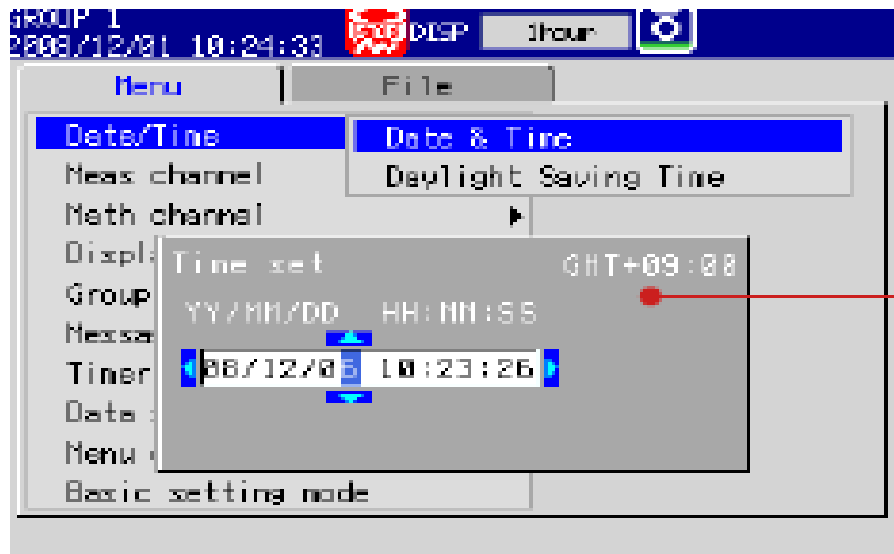
6.6.6. Presiona YES si es afirmativo y NO si es negativo.



INSTRUCCION

Programación del Registrador de datos
(Logger) para medición del caudal
mínimo nocturno

Código : GPIN202
Revisión : 00
Aprobado : JECRF
Fecha : 2015.05.15
Página : 9 de 9



7. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Todo personal que ejecute esta actividad deberá contar con equipamiento mínimo para su protección personal (EPP):

- Casco
- Botines con aislamiento para 2,000 V
- Guantes de jebe con aislamiento para 2,000 V

8. REGISTROS Y ANEXOS

No aplica.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 1 de 8

1. OBJETIVO

Revisar las redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua potable para detectar posibles fugas no visibles.

2. ALCANCE

Las redes de distribución y las conexiones domiciliarias comprendidas en este procedimiento son aquellas que tienen un diámetro desde 2" (DN 50) hasta 12" (DN 300) y están ubicadas en el ámbito jurisdiccional de SEDAPAL.

3. DEFINICIONES

3.1. **Fugas de agua no visibles:** Es el escape del agua por una abertura provocada accidentalmente, o por un accesorio de la red de agua por fatiga y/o deterioro; dicha fuga en una tubería con presión, crea un ruido que viaja a través de las paredes del tubo, y del terreno que rodea.

3.2. **Sonido de la Pérdida de Agua:** Se denomina sonido de pérdida de agua, al sonido que se produce en el momento que se pierde agua por el agujero de la parte dañada de la tubería.

3.3. **Varilla acústica:** Varilla redonda de acero inoxidable, con cámara acústica (cavidad de resonancia y orificio detector de sonido), con una placa de vibración.

3.4. **Geófono:** Es un equipo para escuchar el sonido de la fuga de agua, la vibración del sonido de la fuga de agua se convierte en señales eléctricas mediante el detector (transmisor) y dicho sonido se amplifica mediante el amplificador en el receptor, para escuchar el sonido amplificado mediante los auriculares.

3.5. **Escuchador de superficie:** Es un equipo para escuchar el sonido de la fuga de agua, cuando los puntos de contacto con algún accesorio de la red de agua puede que no estén disponibles o están demasiado distantes del punto de la fuga para que esta se escuche. Utilizando un Micrófono de Suelo para escuchar en intervalos cortos a lo largo de la tubería suele permitir que la fuga se localice con mayor exactitud. El equipo tiene dos micrófonos de piso, uno para superficies planas (Asfalto, concreto, vereda) Micrófono de suelo protegido del viento, y otro tipo trípode para terreno suave (Jardín, tierra).

3.6. **Correlador:** Es un equipo que se utiliza para realizar la correlación, y consta de dos o más sensores con sus radios transmisores y la unidad central.

3.7. **Correlación :** El proceso de correlación mide la diferencia en los tiempos de llegada del ruido a dos puntos de medición a una cierta distancia en la tubería, usando para ello el tiempo del recorrido del ruido de fuga.


El sonido es detectado en diferentes puntos (válvulas, hidrantes, llaves de corte, etc.) por medio de dos micrófonos (sensores) de gran sensibilidad. El tiempo que tarda en llegar a los micrófonos nos proporciona la distancia de la fuente de ruido (fuga).

El ruido de la fuga viaja a lo largo de la tubería lejos de su origen (la fuga), en ambas direcciones al mismo tiempo, lo hace a una velocidad fija, la cual depende del material de la tubería y de su tamaño. esto significa que el ruido recorrerá exactamente la misma distancia desde la fuga, en ambas direcciones, en un determinado periodo de tiempo.

Utilizando esta información y otras como, diámetro, material del tubo y longitud del tramo en estudio, puede calcularse la posición exacta de una fuga.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080 Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 2 de 8
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	

- 3.8. **Técnico de detección de fugas:** Personal que supervisa la ejecución de las actividades de detección de fugas y la operación de todos los equipos electrónicos de detección de fugas que se utilizan en las redes de agua potable y conexiones domiciliarias, por cada laboratorio móvil.
- 3.9. **Operario Especializado de detección de fugas:** Personal de campo que realiza las labores de operación de los equipos electrónicos menores de detección de fugas que se utilizan en la revisión de las conexiones domiciliarias.
- 3.10. **Presión:** Magnitud física que mide la fuerza por unidad de superficie. La unidad a usar será metros columna de agua (mca).
- 3.11. **Detección de fugas programado:** Actividad que se realiza de acuerdo a la programación del ECRF, en zonas ó sectores que se presume la existencia de fugas de agua que no afloran a la superficie, tales como sectores con ANF alto y/o distritos considerando la antigüedad de las redes ó el tiempo transcurrido de la última revisión.
- 3.12. **Detección de fugas por emergencia:** Actividad que se realiza a solicitud de los EOMR en zonas ó sectores en la que la fuga de agua aflora a la superficie y no han podido determinar el punto exacto donde se origina.
- 4. DOCUMENTOS A CONSULTAR**
- 4.1. Manual del geófono.
- 4.2. Manual del escuchador de superficie.
- 4.3. Manual del correlador.
- 5. RESPONSABILIDADES**
- 5.1. **Del Equipo Control y Reducción de Fugas (ECRF)**
- a) Programar y ejecutar a través de su Contratista las actividades de detección de fugas no visibles.
- b) Atender los requerimientos de detección de fugas por emergencia registrados en el SGIO por los EOMR y/o EDP.
- 5.2. **De los Equipos de Operación y Mantenimiento Redes (EOMR) y Equipo Distribución Primaria(EDP)**
- a) Registrar en el SGIO los requerimientos de fugas no visibles por emergencia.
- b) Asegurar presión mínima de 10 mca.
- c) Designar un coordinador operativo quien debe permanecer desde el inicio hasta el término de las actividades en campo.
- d) Asegurar resguardo policial no menos de 2 efectivos.
- 6. CONDICIONES GENERALES**
- 6.1 Para la detección de las fugas no visibles se requiere como mínimo de un Laboratorio Móvil equipado con :
- Geófonos (04),
 - Correlador (01)

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 3 de 8

- Escuchadores de superficie (01)
- Grupo electrógeno (01)
- Detector de metal (01)
- Taladro (01)
- Herramientas que se detallan en el Anexo N° 01.

- 6.2 Asimismo se requiere disponer de los planos de las redes de agua y esquineros de la zona.
- 6.3 Los materiales de las diferentes tuberías, accesorios y válvulas del sistema de redes de distribución corresponden según sea el caso a: fierro dulce, fierro fundido, fierro dúctil, concreto reforzado, asbesto cemento, fierro galvanizado, acero, PVC, plomo, polietileno, etc.
- 6.4 La detección de las fugas se realizará en tuberías de agua presurizadas, siendo la presión adecuada 14 psi ó más.
- 6.5 De ser necesario, para las actividades relacionadas a la verificación de las fugas no visibles mediante la utilización de los taladros y/o varillas de impacto, antes de iniciar los trabajos comunicará y coordinará directamente con las Municipalidades de la jurisdicción y con las Secretarías Municipales de Transportes de Lima y Callao, las autorizaciones correspondientes durante el período a trabajar.
- 6.6 De igual manera deberá tomar las precauciones necesarias ante posibles interferencias con cables de energía eléctrica de alta y baja tensión, tuberías de gas y ductos con cables telefónicos, quedando bajo responsabilidad el uso adecuado de los implementos de seguridad personal y colectivos indicado en el Anexo N° 02 "Listado de Requerimiento Básico Obligatorio de Implementos de Protección Personal y Dispositivos de Seguridad por Actividades".
- 6.7 En zonas de alto tránsito, la detección de las fugas se realizará en horario nocturno.
- 6.8 En los apoyos de detección de fugas por emergencia, programados en horario nocturno o zonas de relativa inseguridad, los EOMR facilitarán resguardo policial no menos de 2 efectivos por Laboratorio Móvil.

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

- 7.1. El Contratista del ECRF, previo a los trabajos tomará presiones en la zona, siendo la presión adecuada 14 psi (10 mca) ó más (de ser necesario los EOMR deberán incrementar la presión de servicio), luego procederá a la ubicación de las válvulas de la red, grifos contra incendio y de las cajas de conexiones domiciliarias, de ser necesario procederá a la limpieza de las cajas de las válvulas y/o conexiones domiciliarias, retirando los residuos y desmontes almacenándolos éstos en bolsas de polietileno y disponiéndolas finalmente en un sistema de recolección pública de basura o en un relleno sanitario oficial cercano.
- 7.2. De encontrarse en el campo las cajas de válvulas, válvulas y cajas de conexiones deterioradas, que impidan ejecutar la actividad, el Contratista informará al ECRF y éste comunicará en forma oportuna al EOMR, para que realice el mantenimiento de los mencionados elementos de las redes y/o conexiones.
- 7.3. El Contratista del ECRF, de ser necesario procederá a bloquear el tráfico o el desvío de vehículos, en coordinación con las fuerzas del orden y de resguardo municipales, previa autorizaciones emitidas por las Entidades correspondientes, durante el tiempo requerido para la

PROCEDIMIENTO

Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable

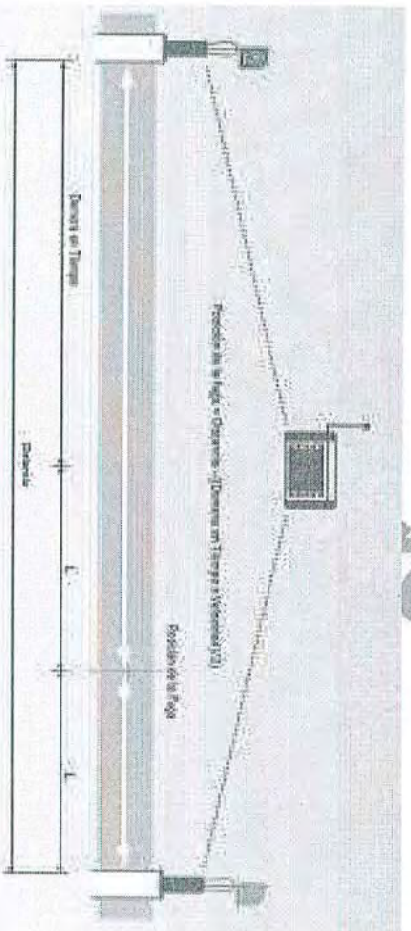
Código : GPPR080
 Revisión : 01
 Aprobado : GPPD
 Fecha : 2015.01.05
 Página : 4 de 8

detección, debiendo para tal efecto tener presente lo reglamentado sobre ocupación de las vías públicas y señalización.

7.4. Cuando se tenga que interrumpir el servicio a los usuarios por dos horas o más, el Contratista del ECRF informará a los usuarios involucrados, con la anticipación requerida de los trabajos que se realizarán, mediante la repartición de avisos impresos.


7.5. Revisión de las redes de distribución

a. **Con correlador de dos sensores :** El Contratista del ECRF revisará las redes secundarias por tramos (distancia aproximada 120m), consistente en establecer contacto con sus elementos como son: válvulas de redes, válvulas de grifo c/Incendio y grifos c/Incendio, conexiones de agua, o de ser necesario el Contratista comunicará al ECRF y éste solicitará al EOMR o EDP, según corresponda, que se hagan las calcatas sobre la tubería, cada cierto tramo, para detectar la ubicación de las probables fugas y comprobándolas mediante sondeo; así mismo determinando el estado operativo y deficiencias de los referidos elementos. (Ver manual de correlador).



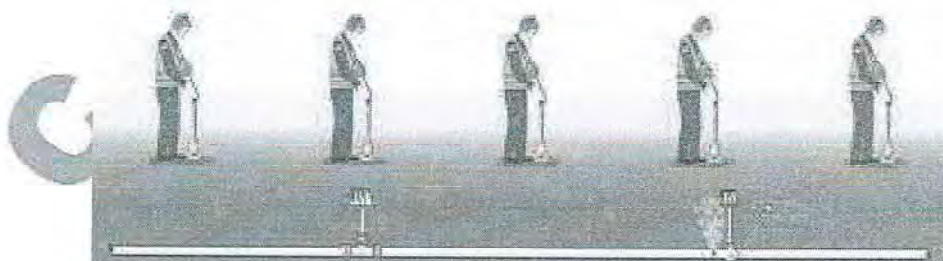
b. **Con correlador multipuntos (6 sensores) :** El Contratista del ECRF revisará las redes secundarias en tramos más cortos (distancia aproximada de 50 a 60 m), consistente en establecer contacto con sus elementos como son: válvulas de redes, válvulas de grifo c/Incendio y grifos c/Incendio, conexiones de agua (Ver manual de correlador multipuntos).

- ✓ Con el odómetro se mide la distancia entre los elementos de la red de distribución en los cuales se instalarán los sensores (50 a 60 m).
- ✓ Mediante el software se programan los sensores la hora de inicio de escucha, el tiempo de escucha (5 minutos), la cantidad de grabaciones (5 lecturas), el periodo entre lecturas (1 minuto), considerando previamente un margen de tiempo que demorará su instalación.
- ✓ Se instalan los sensores en los accesorios establecidos en la medición de cada tramo, y luego de culminado el tiempo de escucha se procede a retirarlos.
- ✓ Mediante el software se descarga la información capturada por los sensores en los diferentes tramos.
- ✓ Con el software Se procede a trazar el gráfico de los elementos y accesorios de la red en los que fueron instalados los sensores.
- ✓ Se procede a realizar las correlaciones entre los diferentes sensores, a fin de evaluar la existencia de posibles fugas no visibles.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 5 de 8



- c. **Con escuchador de superficie** : Este método se utilizará cuando los puntos de contacto no estén disponibles o están localizados demasiado distantes del punto de la fuga para que esta se escuche. El Contratista del ECRF con el equipo escuchador de superficie utilizando el Micrófono de Suelo ó el tipo trípode de acuerdo al tipo de suelo se escucha en tramos de 0.50 a 1 m a lo largo de la tubería, dependiendo de la intensidad del sonido y la posición de la señal visual se determinará la ubicación de la fuga con mayor exactitud (Ver manual de escuchador de superficie).



7.6. Revisión de conexiones domiciliarias

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080 Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 6 de 8
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	

Con la varilla acústica y/o el equipo geófono el Contratista del ECRF revisará cada una de las conexiones domiciliarias incluidas en los mismos tramos de las redes de distribución revisadas, haciendo contacto con un accesorio de la conexión en la caja del medidor, detectando la ubicación de las probables fugas y comprobándolas mediante sondeos; así mismo identificarán el estado y deficiencias de la caja y elementos componentes (Ver manual de geófono).

7.7. Informe de fugas detectadas

- Al término de la jornada el Contratista del ECRF entregará la relación de las fugas detectadas, según formato "Informe de Fugas Detectadas". Así mismo, se tomarán fotografías por cada fuga detectada, evidenciándose el pavimento y/o vereda donde se ubica la fuga y el frontis del predio y la caja de conexión domiciliaria.
- La información proveniente de la detección de fugas será registrada por el ECRF en el SGIOC, a más tardar al día útil siguiente.

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Uso de implementos de protección personal.
- Uso de equipos de protección colectiva.


9. REGISTROS Y ANEXOS

9.1.- Registros

GPFO347 Formulario Informe de Fugas Detectadas

9.2.- Anexos

- Anexo N° 01: Herramientas mínimas por Laboratorio Móvil.
- Anexo N° 02: Listado de Requerimiento Básico Obligatorio de Implementos de Protección Personal y Dispositivos de Seguridad por Actividades.

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 7 de 8

Anexo N° 01

RELACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MINIMAS POR LABORATORIO MOVIL EN LA DETECCION DE FUGAS NO VISIBLES

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD
1	Unidad Móvil	Peugeot	1
2	Correlador con dos radios transmisores, dos sensores.	Palmer	1
3	Contómetro de Rueda	Biwater	1
4	Detector de fugas de agua puntual	Palmer	1
5	Detector de Tuberías	Metrotech	1
6	Geófono	Palmer	2
7	Detector de metales	Radio Detection	1
8	Varilla de Sondeo de acero	S/M	1
9	Juego de Varillas para localizar tuberías	S/M	1
10	Manómetro 0-35 PSI	Wika	1
11	Manómetro 0-60 PSI	Wika	1
12	Manómetro 0-100 PSI	Wika	1
13	Grupo Electrogeno 2.50 Kw/220 VAC	Honda	1
14	Taladro Eléctrico con Broca de 1/2" y 1"	Bosh	1
15	Cruceta para Válvula de 1.5 mts.	S/M	1
16	Cruceta para Válvula de 2.0 mts.	S/M	1
17	Juego de Dados para Válvula	S/M	1
18	Llave para operar válvulas de paso	S/M	1
19	Caja para herramientas	S/M	1
20	Varilla de Impacto	S/M	1
21	Llave Stilson de 14"	S/M	1
22	Llave Stilson de 10"	S/M	1
23	Llave Stilson de 8"	S/M	1
24	Juego de desarmadores t/planos	S/M	1
25	Juego de desarmadores t/estrella	S/M	1
26	Martillo de bola	S/M	1
27	Comba de 03 lbs.	S/M	1
28	Comba de 12 lbs.	S/M	1
29	Lampa tipo Jardinero	S/M	2
30	Cuchara limpia válvula	S/M	1
31	Barreta	S/M	1
32	Lampa	S/M	1
33	Pico	S/M	1
34	Juego de Conos de Señalización	S/M	3
35	Extintor	S/M	1
36	Gata	S/M	1
37	Llave de ruedas	S/M	1
38	Llanta de repuesto	S/M	1

	PROCEDIMIENTO	Código : GPPR080
	Detección de fugas no visibles en redes y conexiones domiciliarias de agua potable	Revisión : 01 Aprobado : GPDP Fecha : 2015.01.05 Página : 8 de 8

Anexo N° 02

LISTADO DE REQUERIMIENTOS BASICOS OBLIGATORIOS DE IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	IMPLEMENTOS PROTECCION PERSONAL DESCRIPCION
DETECCION EN REDES DE DISTRIBUCION	Guantes Cuero t/corto c/refuerzo Guantes jebe c/aislamiento para 20,000 voltios. Zapatos o botines c/suela de jebe c/aislamiento para 20,000 voltios. Chaleco reflectante p/trabajo nocturno
	IMPLEMENTOS DE PROTECCION COLECTIVA
	Banderines Tranquera (01) Conos de Seguridad (03).
DETECCION EN CONEXIONES DOMICILIARIAS	IMPLEMENTOS PROTECCION PERSONAL DESCRIPCION
	Guantes Cuero t/corto c/refuerzo Chaleco reflectante p/trabajo nocturno
	IMPLEMENTOS DE PROTECCION COLECTIVA
	Banderines.

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR0020
	REPARACION DE FUGA NO VISIBLES EN REDES Y CONEXIÓN DOMICILIARIAS	Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : 2015.02.24 Página : 1 de 3

1. OBJETIVO

Reparar fugas no visibles de agua en redes secundarias y conexiones domiciliarias, detectadas con equipo geófono y/o correladores en el Sistema de distribución de agua potable.

2. ALCANCE

Desde la identificación de la fuga no visible hasta la conformidad de su reparación.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Redes secundarias de agua potable:** Conjunto de tuberías y accesorios hidráulicos de diámetros menores a 350 mm. que conducen agua a Lima Metropolitana y Callao.
- 3.2. **Conexiones domiciliarias:** acometidas que derivan de una red secundaria de abastecimiento,
- 3.3. **Geófono:** Equipo Electromagnético que realiza la conversión del movimiento de la masa en una señal eléctrica, permitiendo detectar la fuga de agua a través de frecuencias.
- 3.4. **Correlador:** Se basa en el principio de que una fuga origina un sonido permanente en la tubería que se propaga en los dos sentidos a una velocidad constante que depende del material del que esté hecha la tubería, el cual calcula el tiempo de retraso en que llegan los sonidos de fuga a cada uno de los receptores que se instalan en la tubería para determinar en la pantalla su posición aproximada.
- 3.5. **Técnico Supervisor:** Personal que verifica el cumplimiento de la ejecución de las actividades programadas en campo.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR:

- 4.1. Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento - RCM N° 011-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias.
- 4.2. Especificaciones Técnicas y procedimiento constructivo establecido en el Contrato de Servicios.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1. El Equipo Control y Reducción de Fugas (ECRF), es el responsable de realizar la detección de fugas no visibles por sector y/o zonas de abastecimiento, en conexiones domiciliarias y en redes secundarias, de acuerdo a su programación. Deberán dejar marcado la zona de trabajo con pintura "spray".
- 5.2. Los Equipos de Operación y Mantenimiento de Redes (EOMR) son los responsables de planificar, controlar y supervisar, la ejecución de las reparaciones de fugas de agua no visibles en redes secundarias y conexiones domiciliarias.
- 5.3. El Especialista y/o Técnico del Equipo Operación y Mantenimiento Redes, es el responsable de supervisar las reparaciones en redes y conexiones domiciliarias, según procedimiento constructivo.


6. CONDICIONES GENERALES

- 6.1. Cuando la reparación de una fuga no visible corresponde a un mantenimiento programado, el Técnico supervisor de redes y/o conexiones domiciliarias coordina con el residente de la Contratista de servicios para la ejecución de dicha actividad.
- 6.2. Por razones de análisis de agua no facturado o reclamos de los usuarios, los Equipos de Operación y Mantenimiento redes, pueden solicitar al ECRF apoyo en la detección de fugas no visibles.
- 6.3. Si la tipología de la fuga es dentro de la caja de medidor, corresponde la atención de su reparación al Equipo Comercial respectivo.

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR0020
	REPARACION DE FUGA NO VISIBLES EN REDES Y CONEXIÓN DOMICILIARIAS	Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : 2015.02.24 Página : 2 de 3

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

Act.	Descripción	Responsable
01	<p>Ingresar al módulo de mantenimiento de OT Sedapal-Fugas (de fuga no visible) (Sistema OPEN SGIO-C) las detecciones de fugas no visibles en redes y conexiones, debiendo indicar a cual tipología corresponde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuga antes de caja de medidor • Fuga después de caja de medidor • Fuga en línea de tubería de conexión • Fuga en línea de tubería de redes • Fuga en llave de toma • Fuga dentro de la caja de medidor 	ECRF
02	<p>Recepciona, analiza y prioriza en función al mayor caudal de fuga la atención oportuna generando en el Sistema OPEN SGIO-C, la Orden de trabajo (OT) al contratista de servicios para que ejecute la actividad de acuerdo a lo establecido en su Contrato, solicitando remita su cronograma de ejecución.</p>	EOMR
03	<p>Sí para la reparación se va afectar el servicio (falta de agua), coordina con el Grupo Control Operacional para generar un aviso de corte de acuerdo al procedimiento establecido.</p> <p>De ser necesario se ejecuta los movimientos de válvulas para garantizar el cierre y apertura del sub sector. Coordina la reapertura con el personal de turno del Control Operacional, una vez concluido los trabajos.</p>	Técnico del EOMR
04	<p>a) Recibe la OT y tramita los permisos ante la municipalidad distrital al que corresponde para la ejecución de la actividad.</p> <p>b) Ejecuta la reparación y evidencia con fotos antes, durante y después por cada OT.</p> <p>c) Toma en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si es en conexión domiciliaria, se cambia toda la conexión cuando el material existente es de plomo y/o la rotura es longitudinal y/o se tiene más de un punto de fuga. • Si es en la red, se cambia toda cuando el material existente es de asbesto cemento, fierro fundido y/o la rotura es longitudinal y/o se tiene más de un punto de fuga. <p>d) Aforo de la fuga por método volumétrico para determinar caudal de pérdida</p>	Contratista de Servicios

	PROCEDIMIENTO	Código : GSPR0020 Revisión : 00 Aprobado : GS Fecha : 2015.02.24 Página : 3 de 3
	REPARACION DE FUGA NO VISIBLES EN REDES Y CONEXIÓN DOMICILIARIAS	

Act.	Descripción	Responsable
05	Supervisa la calidad de los materiales a utilizar en la reparación, exigiendo los respectivos certificados y/ protocolos de calidad, así como el procedimiento constructivo, así como verifica con la varilla acústica la no existencia de otras fugas.	Técnico del EOMR
06	Registra la culminación de la OT en sistema OPEN SGIO-C, y Valoniza la orden de trabajo ejecutado en el sistema OPEN/SGIO-C, ingresando los datos de actividad, material y trabajo complementario si lo hubiera, esta misma información se ingresa en los formatos físicos	Contratista de Servicios
07	Revisa al muestreo en campo con el geófono la no existencia de fugas en la conexión reparada, y emite informe Revisa (observa y dar conformidad) en el sistema OPEN/SGIO-C, la OT en estado resuelto, verificando que la actividad, material y trabajo complementario se han los correctos con lo reparado en campo	Técnico del EOMR

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en sus procesos y actividades los cuales se encuentra registrados en los SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Asimismo verificar que el Contratista de Servicios cumpla con las Normas de Seguridad establecidas.

9. REGISTROS Y ANEXOS

- 9.1 Orden de Trabajo
- 9.2 Informe del Técnico del Grupo Funcional del EOMR

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 1 de 12

1. OBJETIVO

Estandarizar el Análisis de la información obtenida del Sistema Comercial OPEN SGC, que permita realizar acciones preventivas y correctivas en un determinado Sector; para lo cual se deberá priorizar las acciones a realizar, orientado a reducir el Agua No Facturada.

2. ALCANCE

Desde la selección del Sector, el análisis de la Base de Datos, hasta la ejecución de actividades comerciales y operativas que permitan reducir el Agua No Facturada.

3. DEFINICIONES

- **Dimensionamiento de medidor:** Actividad operativa que permite instalar un medidor de diámetro diferente al que existe; de acuerdo a las tablas existentes (ver GCPR008).
- **Conexiones Ilegales:** son aquellas instalaciones de agua y alcantarillado ejecutadas sin autorización de SEDAPAL
- **Base de datos:** información registrada en el Sistema OPEN SGC que permite obtener históricos de lectura, facturación, consumos, tarifa, unidades de uso, CUAS, etc.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

4.1. Base Legal

- a) Contrato de Servicio con Terceros.

4.2 Documentos Asociados

GC-PR002 - Requerimiento Contrastación de Medidor
 GC-PR005 - Instalación de Medidor
 GC-PR008 - Control y Evaluación del Parque de Medidores
 GC-PR028 - Tratamiento de Conexiones Domiciliaria Ilegales e Instalaciones No Autorizadas
 GC-PR143 - Dimensionamiento de Medidor


5. RESPONSABILIDADES

5.1 Equipos Comerciales y Equipo Servicios y Clientes Especiales

Personal de los procesos de Medición y Facturación (MyF), Gestión Operativa Comercial (GOC), Gestión Recaudación y Cobranza (GRyC), y Promoción y Aseguramiento del Servicio (PAS); en el análisis de la información registrada en el Sistema Comercial OPEN SGC (históricos de lectura, facturación, consumos, tarifa, unidades de uso, CUAS, etc.); que permitan reducir el ANF.

6. CONDICIONES GENERALES

- 6.1. El medio del cual obtendrán información, será el DATAMART, el cual será actualizado mensualmente por el Equipo Gestión Comercial y Micromedición a través de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 2 de 12


e Innovación Comercial (DIC), de manera que permita a los Equipos obtener información de: NIS, Datos de Cliente, Dirección, Ruta, itinerario, AOL, CUA, Tarifa, Medidor, Diámetro de conexión, diámetro de medidor, Ciclo, Cota, Estado de Suministro, Tipo de Facturación, Consumo Facturado, Importe facturado, etc.

- 6.2. El análisis de datos es realizado por los Procesos Comerciales y permitirá tomar decisiones, a fin de generar las actividades comerciales y operativas, sin costo para el cliente (contrastación, inspección, traslado de caja, dimensionamiento del medidor).
- 6.3. Este procedimiento será de aplicación para sectores controlados, por lo que las acciones operativas, deben ser generadas priorizando los suministros cuyo consumo a recuperar es mayor.
- 6.4. Las acciones operativas serán coordinadas con el contratista según corresponda al Equipo Comercial, Servicios y Clientes Especiales u Operación y Mantenimiento de Redes, debiendo este último generar y ejecutar las órdenes de Trabajo, que permitan realizar acciones operativas en las redes de agua y alcantarillado.
- 6.5. Las actividades se realizan en base a procedimientos y actividades operativos establecidas.

7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Selección de datos

Act.	Descripción	Responsable
01	a) Determina el área o sector, que desea analizar. b) Extrae del DATAMART, la información de los suministros que conforman el Sector, según criterios específicos.	MyF / GRyC PAS / GOC
02	c) Genera O/S de inspección para los suministros sin medidor y en todos los estados (activos y no activos) d) Recopila antecedentes de O/S inspección, que permita obtener datos actualizados de las conexiones seleccionadas; así como información del predio.	MyF / GRyC PAS / GOC


	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 3 de 12

7.2 Análisis de BD

Act.	Descripción	Responsable
01	<p>e) Análisis de BD (antigüedad mínima de 2 años completos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promedio y asignación Revisa volumen de agua facturado, priorizando las conexiones con consumos mayores a 50 m3 (consumo es referencial, dependiendo los tipos de clientes) y generar la O/S respectiva. Anexo 1 - Tarifa y CUA Revisa el volumen de agua menor facturado según tarifa (filtrar las conexiones con tarifa industrial, comercial y multifamiliar,) y CUA (de acuerdo a la realidad y prioridad de cada C.S. identificando los cuas de mayor consumo). Anexo 2 - Estado de la conexión Revisa el volumen de agua consumida según el estado, debiendo filtrar las conexiones con estado cerrado, bajas y retiradas. Anexo 3 - Consumos Variables Revisa los consumos filtrando las conexiones cuyo histórico de consumos se aprecia disminución, sin motivo aparente. Anexo 4 - Tiempo de vida del medidor Revisa los consumos de las conexiones con medidores antiguos de más de 5 años. Anexo 5 - Diámetro del medidor Análisis de consumos de las conexiones que tienen un diámetro errado, según promedio de consumo (ver Tabla de dimensionamiento del medidor NMP N° 005:1996 - NMP N° 005:2011 – GC-PR008). Anexo 6 <p>f) Prioriza la ejecución de las actividades, seleccionando los suministros que permitirán mayor recupero de consumo y disminución del ANF.</p>	MyF / GRyC PAS / GOC

7.3 Listado y generación de actividades comerciales y operativas

Act.	Descripción	Responsable
01	a) Coordina la planificación de actividades comerciales y operativas: b) La contrastación del medidor según GC-PR002 - Requerimiento Contrastación de Medidor, sigue en act. 07 h)	MyF
02	c) Realiza requerimiento de instalación del medidor, según GC-PR005 - Instalación de Medidor, sigue en act. 07 h)	MyF
03	d) Solicita dimensionamiento del medidor, según GC-PR143 - Dimensionamiento de medidor, sigue en act. 07 h)	MyF
04	e) Coordina traslado de la conexión con EOMR, sigue en act. 07 h)	GOC

	PROCEDIMIENTO	Código : GCP144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 4 de 12

05	f) Coordina inspección y piques, a fin de descartar la existencia de conexiones irregulares o clandestinas, según GC-PR028 - Tratamiento de Conexiones Domiciliaria Ilegales e Instalaciones No Autorizadas, sigue en act. 07 h)	PAS
06	g) Genera O/S Plan ANF Bajas/Cierres a los suministros en todos los estados de baja y cerrados, sigue en act. 07 h)	GRyC / GOC / PAS
07	h) Recibe y consolida información de las actividades realizadas.	MyF

7.4 Análisis de resultados

Act.	Descripción	Responsable
01	a) Evalúa los resultados y efectúa seguimiento a fin de asegurar la permanencia de los cambios realizados	MyF

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en sus procesos y actividades los cuales se encuentra registrados en los SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.


9. REGISTROS Y ANEXOS

9.1 Registros

- Base de Datos extraída del DATAMART

9.2 Anexos

- Anexo 1: Análisis de Base de Datos de Asignación y Promedio
- Anexo 2: Análisis de Base de Datos de Tarifa y CUA
- Anexo 3: Análisis de Base de Datos de Estado de Conexión
- Anexo 4: Análisis de Base de Datos de Consumos Variable con tendencia a disminución
- Anexo 5: Análisis de Base de Datos de Consumos según el tiempo de instalación del medidor
- Anexo 6: Análisis de Base de Datos de Consumos según el diámetro del medidor

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 5 de 12

Anexo 1
Análisis de Base de Datos de Asignación y Promedio

Análisis de BD (antigüedad mínima de 1 año completo) del volumen de agua facturado por asignación y promedio

- En programa MSEXcel, listar los suministros cuyo volumen facturado es asignación o promedio.
- Filtrar los suministros cuya mediana de consumo supera los 50m3, y que al compararlo con el consumo actual, se observe un decremento del 50%.
- Identificar, los suministros con medidor registrado en el Sistema Comercial y que no se facturan por lectura
- Identificar, los suministros sin medidor registrado en el Sistema Comercial.
- Generar la OS contrastación de medidor o Generar la OS colocación de medidor, según corresponda

PROMEDIOS Y ASIGNACIONES

EST_SUM_OCT_2014 (Todas)

Cuenta de CSMO_FACT_OCT_2014

Etiquetas de fila	Asignacion de Consumo	Promedio	Total general
CONSUMO MAYOR A 50 M3		21	21
REDUCCION MAYOR A 50 %		2	2
REDUCCION ENTRE 0 Y 50 %		6	6
INCREMENTO 0 A 50%		12	12
INCREMENTO MAYOR DEL 50%		1	1
CONSUMO MENOR	7	47	54
REDUCCION MAYOR A 50 %		8	8
REDUCCION ENTRE 0 Y 50 %	2	11	13
INCREMENTO 0 A 50%	5	15	20
INCREMENTO MAYOR DEL 50%		13	13
Total general	7	68	75

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 6 de 12

Anexo 2
Análisis de Base de Datos de Tarifa y CUA

Análisis de BD (antigüedad mínima de 2 años completo) del volumen de agua facturado según tarifa y cua (de acuerdo a la realidad y prioridad de cada C.S. identificando los cuas de mayor consumo) generar OS Contrastación de medidor, generar OS inspección

- En programa MSEXcel, listar los suministros según tarifa y cua
- Filtrar, los suministros con consumo mayor a 50 m3 y los cuas priorizados
- Filtrar las conexiones en estado vigente/situación correcta.
- Generar OS inspección completa
- Generar la OS contrastación de medidor en conexiones con medidor, cuyo consumo no sea proporcional al tipo de predio
- Generar la OS instalación de medidor en conexiones sin medidor y conexiones cuyo medidor esté defectuoso.
- Generar OS piques exploratorios en casos puntuales

Cuenta de CONEXION	15	20	25	50	Total general
GRANDES MERCADOS Y AFINES, PROVEEDORES Y DISTRIBUIDORES			1	1	2
PREDIO MULTICOMERCIAL CON MÁS DE UNA CONEXIÓN			1	1	2
CENTROS DE ALOJAMIENTO	2		1		3
SERVICIO DE SALUD PARTICULAR	5		10	1	17
PARQUES O JARDINES	6		21	1	28
SERVICIOS RECREACIONALES			2		2
LAVANDERÍAS Y TINTORERÍAS	3		4		7
VENTA DE REPUESTOS EN GENERAL	1				1
PREDIO COMERCIAL CON PISCINA	1				1
SERVICIOS VETERINARIAS			5		5
COLEGIO PARTICULAR	3		7		10
VENTAS DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, PRODUCTOS INTERMEDIOS, ACETILENO, OXÍGENO Y	2			1	3
SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN	9		15		24
VENTAS, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN, IMPLEMENTOS, EQUIPOS, MAQUINARIAS Y VEHÍCULOS	3		2		5
EMPRESA DE TELÉFONOS Y/O TELECOMUNICACIONES, CORREO Y AFINES	4		10		14
ACTIVIDADES DEPORTIVAS			2		2
PANADERIAS, PASTELERIAS Y BAQUETERIAS			6		6
ACTIVIDADES DIVERSAS	13		67		80
VENTA, INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPUESTOS DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			1		1
DEPÓSITOS Y ALMACENAMIENTO DE EMBALAJES, MUDANZA, MANIPULACIÓN DE LA CARGA Y C	7		1		8
HIGIENE Y ESTÉTICA PERSONAL	10		13		23
VENTA DE PLANTAS ORNAMENTALES Y AFINES	1				1
VENTA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS	5		13		18
INSTITUCIONES FINANCIERAS			7		7
VENTA DE ARTÍCULOS E INSTRUMENTOS MUSICALES, FOTOGRÁFICOS, JUGUETERÍAS Y OTROS	1		5		6
VENTA DE PRODUCTOS DE FARMACIA Y DE TOCADOR	5		13		18
VENTA DE PAPEL, CARTÓN, IMPRESIONES, SERIGRAFÍA, ÚTILES DE OFICINA - ESCRITORIO, LIBRO	1		8		9
SERVICIO DE REPARACIÓN DE ARTEFACTOS ELECTRODOMÉSTICOS			5		5
BAZARES, REGALOS, ZAPATERÍAS, CASAS DE VENTAS, ARTÍCULOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, T	9		11		20
VENTA DE SANITARIOS, LOSETAS, CERÁMICA, MÁRMOL, ACRÍLICO, PARQUET Y MAYÓLICA			2		2
VENTA DE ARTÍCULOS DE VIDRIO			1		1
VENTA DE ANIMALES NO APTOS PARA CONSUMO HUMANO	1				1
VENTA DE ARTÍCULOS ARTÍSTICOS, DE LUJO Y/O ARTESANÍA			1		1
COMERCIAL DESHABITADO	6		36	1	43
ALQUILER DE ARTÍCULOS DE VESTIR, MENAJES, PASARELAS Y OTROS			1		1
VENTA DE ARTÍCULOS PARA EL HOGAR	1		1		2
SERVICIO COMERCIAL	1				1
DISTRIBUIDORA DE CERVEZA, GASEOSA Y AGUA EN BIDONES	1				1
VENTA DE PRODUCTOS NATURALES, MINERALES, METÁLICOS Y NO METÁLICOS			2		2
PARQUES, JARDINES, BERMAS Y PILETAS ORNAMENTALES			1		1
ARTÍCULOS DE FERRETERÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, PRODUCTOS AGROVETERINARIO:	1				1
Total general	102		274	6	385




PROCEDIMIENTO
Análisis de BD Comercial para reducir el
ANF

Código : GCPR144
Revisión : 00
Aprobado : GC
Fecha : 18.05.2015
Página : 7 de 12

RANGO DE VARIACION	(Varios elementos)	↓	
CUA	(Varios elementos)	↓	
EST_SUM_OCT_2014	(Varios elementos)	↓	
TARIFA	T03	↓	
Etiquetas de fila	Cuenta de CONEXION		CONSUMO
CONSUMO MAYOR A 50 M3		24	6155
SERVICIO DE SALUD PARTICULAR		5	1965
GRANDES MERCADOS Y AFINES, PROVEEDORES Y DISTRIBUIDORES		2	1750
PARQUES O JARDINES		11	1609
PREDIO MULTICOMERCIAL CON MÁS DE UNA CONEXIÓN		1	373
CENTROS DE ALOJAMIENTO		1	186
HIGIENE Y ESTÉTICA PERSONAL		2	134
SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN		1	71
SERVICIOS RECREACIONALES		1	67
CONSUMO MENOR		25	364
SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN		7	120
PARQUES O JARDINES		6	117
HIGIENE Y ESTÉTICA PERSONAL		9	92
SERVICIO DE SALUD PARTICULAR		3	35
Total general		49	6519

COPIA NO CONTROLADA


	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 8 de 12

Anexo 3
Análisis de Base de Datos de Estado de Conexión

Análisis de BD de volumen de agua consumida según estado (filtrar las conexiones con estado cerrado, bajas y retiradas)

- En programa MSEXcel, listar los suministros con estados cerrado, baja y retirado.
- Generar OS inspección especial (Plan ANF Bajas-Cierres) con la cuadrilla para confirmar estado, priorizando la tarifa y cua
- Generar OS piques exploratorios en casos puntuales

Cuenta de CONEXION	Etiquetas de fila	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	(en blanco)	Total general
EC012		7	3179	374	18	14	365	6		3963
EC013			29	17	4					50
EC014				2						2
EC020					2		2			4
EC021							120	1		121
EC025							1	4		5
(en blanco)									471	471
Total general		7	3208	393	24	14	488	11	471	4616

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 9 de 12

Anexo 4

Análisis de Base de Datos de Consumos Variables con Tendencia a Disminución

Análisis de BD (antigüedad mínima de 1 año completo) consumos variables (filtrar las conexiones cuyo histórico de consumos precisa disminución, sin motivo aparente, generar OS contrastación de medidor)

- En programa MSEXcel, listar los suministros
- Se toma como referencia el mes más reciente como un mes patrón para realizar la comparación.
- Comparar volumen facturado más reciente y con el promedio de la tasa de variación porcentual (la mediana de los meses registrados en la BD. Mínimo 12 meses)
- Se toma una relación variable del 50%, se comparan los promedios que obtuvieron con el mes patrón.
- El valor del mes patrón se compara con el promedio del volumen facturado si es menor a 10 m3 y el promedio del volumen es menor a 50%, se determinaría una anomalía.
- Se filtra los consumos que varían mas del 50% en comparación con el mes reciente patrón
- Graficar el volumen facturado para visualizar y seleccionar los suministros con tendencias a disminuir el consumo.
- Generar Inspección
- Generar Contrastación de medidor

Cuenta de CONEXION	Etiquetas de fila	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	(en blanco)	Total general
INCREMENTO 0 A 50%			1321	165	1	8	187	2		1684
INCREMENTO MAYOR DEL 50%			216	76	12	1	27	2	463	797
REDUCCION ENTRE 0 Y 50 %		6	1484	106	4	3	263	6		1872
REDUCCION MAYOR A 50 %		1	187	46	7	2	11	1	8	263
(en blanco)										
Total general		7	3208	393	24	14	488	11	471	4616

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 10 de 12

Anexo 5


Análisis de Base de Datos de Consumos según el tiempo de instalación del medidor

Análisis de consumos según tiempo de vida de los medidores (filtrar las conexiones con medidores antiguos de más de 5 años, generar contraste de medidor y cambiar según resultados)

- En programa MSEXcel, listar los suministros
- Filtrar las conexiones con medidores mayores a 5 años
- Evaluar la tendencia de los consumos. Si existe disminución del último año vs. el primer año; generar OS contrastación de medidor
- Priorizar según tarifa y cua

Cuenta de CONEXION	Etiquetas de Asignación de Consumo	Diferencia de Lectura	Promedio	Total general
ANTIGÜEDAD MAYOR A 5 AÑOS		6		6
MENOR A 5 AÑOS		4028	54	4082
SIN MEDIDOR	7		14	21
Total general	7	4034	68	4109

COPIA NO CONTROLADA

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 11 de 12

Anexo 6

Análisis de Base de Datos de Consumos según el diámetro del medidor

Análisis de consumos según diámetro de los medidores (filtrar las conexiones que tienen un diámetro de medidor, cuyo volumen de consumo registrado no cumple lo establecido en la Tabla de dimensionamiento del medidor GLFSO009- GCPR008 ⁽¹⁾)

- En programa MSEXcel, listar los suministros
- Filtrar las conexiones con mayor consumo
- Según Tabla de dimensionamiento; filtrar según el consumo facturado el tipo de diámetro de medidor que corresponde
- Generar contraste de medidor, en las conexiones con mayor proyección de recupero de volumen, que incumplen con la tabla de dimensionamiento.
- Generar dimensionamiento de los medidores.

Cuenta de CONEXION	Etiquetas	Diferencia	Asignacion	Total	
Etiquetas de fila	de Lectura	Promedio	de Consumo	general	
15		687	18	2	707
15 Cm		328	6	1	335
15 Cu		229	6	1	236
15 Vo		109	2		111
20 Cu		15			15
20Vo		4	1		5
25 Cu		1	2		3
40 Cu		1			1
50 Cu			1		1
20		3271	41	5	3317
15 Cm		866	14	3	883
15 Cu		2128	21	2	2151
15 Vo		158	4		162
20 Cu		67	1		68
20Vo		37			37
25 Cu		7	1		8
25Vo		7			7
40 Cu		1			1
25		62	4		66
40		3	1		4
50		10	4		14
80		1			1
Total general		4034	68	7	4109



	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR144
	Análisis de BD Comercial para reducir el ANF	Revisión : 00 Aprobado : GC Fecha : 18.05.2015 Página : 12 de 12

Tabla ⁽¹⁾

TABLA DE UTILIZACION Y VIDA UTIL DE MEDIDORES							
Diám. (mm)	Consumo mes (m ³)		Vida Útil		Medidor Propuesto (Deseable)		
	Min.	Máx.	Años	Volumen (m ³)	Tipo	Q3 (m ³ /h)	R (Q ₃ /Q ₁)
15	0	20	8	3,125	Chorro único	2.5	125
15	21	50	8	3,125	Chorro Múltiple	2.5	100
15	51	120	8	3,125	Volumétrico	2.5	160
15	51	180	8	9,375	Electromagnético	2.5	160
20	121	180	7	5,000	Chorro único	4	160
20	121	180	7	5,000	Chorro Múltiple	4	160
20	181	270	7	5,000	Volumétrico	4	160
20	271	350	7	15,000	Electromagnético	4	160
25	271	350	6	7,875	Chorro único	6.3	160
25	271	350	6	7,875	Chorro Múltiple	6.3	160
25	351	420	6	7,875	Volumétrico	6.3	160
25	421	600	6	23,625	Electromagnético	6.3	160
40	421	600	4	20,000	Chorro único	16	160
40	421	600	4	20,000	Chorro Múltiple	16	160
50	601	900	4	31,250	Chorro único	25	160
50	901	9,000	4	62,500	Woltmann	25	160
80	901	9,000	3	78,750	Chorro único	63	160
80	9,001	33,000	3	157,500	Woltmann	63	160
100	23,001	120,000	3	750,000	Electromagnético	250	250
150	100,001	Más	3	1,500,000	Electromagnético	630	250

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR143
	Dimensionamiento de medidor	Revisión : GC Aprobado : GC Fecha : 2015.06. 05 Página : 1 de4

1. OBJETIVO

Asegurar la operatividad y vida útil del medidor del medidor, dimensionándolo a partir de las lecturas mensuales, adecuando la unidad de medición y/o medidor a las necesidades de nuestros clientes, a fin de asegurar el funcionamiento del mismo en los rangos de trabajo recomendados, permitiendo de esta manera brindar el servicio de abastecimiento de agua en cantidad y oportunidad requerida.

2. ALCANCE

Desde la identificación de los casos que registran consumos no acordes al tipo y/o diámetro del medidor existente, hasta la ejecución de actividades para la adecuación de la unidad de medición.

3. DEFINICIONES

- Dimensionamiento de medidor: Se refiere a la acción de determinar el diámetro adecuado del medidor de la conexión, de acuerdo al consumo realizado por mes; o el consumo acumulado en un determinado tiempo.
- Redimensionar la conexión: Se refiere a la acción de ampliar el diámetro de la conexión de agua existente.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

4.1. Base Legal

- a) Contrato de Servicio con Terceros.


4.2. Documentos Asociados

- a) GC-PR001 Procedimiento General de Gestión de Medidores
- b) GC-PR002 Procedimiento Contrastación al Medidor
- c) GC-PR003 Procedimiento Levantamiento de medidores
- d) GC-PR005 Procedimiento Instalación de Medidor
- e) GC-PR008 Procedimiento Control y Evaluación del Parque de Medidores
- f) GC-PR009 Procedimiento General de Lectura
- g) GC-PR012 Procedimiento Registro y Tratamiento de Incidencias.
- h) GC-PR027 Procedimiento General de Gestión Operativa Comercial
- i) GC-PR034 Procedimiento General de Facturación
- j) GC-PR035 Procedimiento Control de la Facturación
- k) GC-PR056 Procedimiento Gestión de Ordenes de Servicio.
- l) GC-PR074 Procedimiento Mantenimiento Catastral de Predios

5. RESPONSABILIDADES

5.1 Equipos Comerciales y Equipo Servicios y Clientes Especiales

Personal responsable del proceso de Medición y Facturación (MyF), en lo que respecta a la identificación de las conexiones que requieren ampliar o reducir el diámetro del medidor. Programación de las O/S y coordinación de la ejecución de las O/T por el Contratista, el control de calidad de la información reportada en las O/T, el registro oportuno de los resultados y la actualización de los datos catastrales en el sistema de gestión comercial.

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR143 Revisión : GC
	Dimensionamiento de medidor	Aprobado : GC Fecha : 2015.06. 05 Página : 2 de4

6. CONDICIONES GENERALES

- 6.1. Identificación de los casos que registran consumos no acordes al tipo y/o diámetro del medidor existente, realizando análisis de los consumos mensuales de un determinado cliente. Se debe priorizar las conexiones que proyectan un mayor recupero de volumen.
- 6.2. Las adecuaciones en el cambio de medidor tendrán en cuenta el tamaño de la caja portamedidor para el medidor propuesto y como máximo el diámetro inmediatamente superior al existente (en los casos que amerite diámetros mayores se tendrá que redimensionar la conexión, no encontrándose en el alcance del presente procedimiento). En los casos que se requiera un medidor de menor diámetro no habrá restricción.
- 6.3. Para la aplicación de este procedimiento se tendrá en cuenta la Tabla de Dimensionamiento del Medidor que forma parte del Procedimiento GC-PR008 Control y Evaluación del Parque de Medidores.
- 6.4. Controles que realiza el Sistema Gestión Comercial:
 - a) Control de Registro de lecturas: Ingresada la información de las lecturas al Computador Central, se ejecuta el proceso automatizado de identificar las conexiones cuya mediana de consumo (periodo de referencia debe ser 1 año), ha superado el margen establecido de acuerdo al diámetro de su conexión.
 - b) Control de pendientes de dimensionamiento: Durante el proceso de dimensionamiento, el sistema identifica mediante un flujo el tiempo de atención de cada área involucrada.


7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

7.1 Detección de conexiones cuyo medidor requiere dimensionar y su ejecución

Act.	Descripción	Responsable
01	a) Analiza los consumos facturados y determina el diámetro correcto, comparando la media de consumo con micro medición de 1 año vs. el diámetro de la conexión (ver Tabla de dimensionamiento del medidor – GC-PR008). Se debe priorizar las conexiones con una proyección de mayor recupero de volumen. b) Asegura en almacén, la custodia del medidor que será instalado en la unidad de medición. c) Elabora carta GC-CAXXX- Inspección Interna por ampliación de conexión de oficio y coordina su notificación d) Asigna la carga de notificaciones de cartas a la Contratista, la cual deberá ser notificada según instructivo GC-IN003 – Notificaciones. e) Hace seguimiento a la atención del 100% de los requerimientos	MyF

7.2 Dimensionamiento

Act.	Descripción	Responsable
------	-------------	-------------

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR143 Revisión : GC
	Dimensionamiento de medidor	Aprobado : GC Fecha : 2015.06. 05 Página : 3 de4

Act.	Descripción	Responsable
02	a) Genera las O/S para instalar nuevos medidores, y remite a GOC, a fin de que se asegure la instalación del medidor según la fecha indicada en la carta notificada al cliente. Nota: Esta actividad se realizará teniendo en cuenta los procedimientos GC-PR003 Levantamiento de medidor y GC-PR005 Instalación de medidores	MyF
	b) La Contratista ejecuta las O/T referidas al dimensionamiento del medidor, de acuerdo a los procedimientos y plazos previstos en el <u>presente procedimiento</u> obteniendo toma fotográfica de ser necesario.	GOC
	c) Remite a MyF las O/T resueltas, con las evidencias señaladas.	
03	d) Actualiza en el Sistema Comercial, los datos del nuevo medidor, así como el nuevo diámetro.	MyF

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en sus procesos y actividades los cuales se encuentra registrados en los SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.


9. REGISTROS Y ANEXOS

8.1 Registros

GC-CAXXX- Inspección Interna por ampliación de conexión de oficio

8.2 Anexos

Anexo 1: Tabla de dimensionamiento del medidor (GCPR008)

	PROCEDIMIENTO	Código : GCPR143
	Dimensionamiento de medidor	Revisión : GC Aprobado : GC Fecha : 2015.06. 05 Página : 4 de4

Medidores de Agua Potable para Conexiones Domicilias

Table para la Determinacion del Tipo de Medidores a Utilizar

Norma vigente (GC-ET001, 2013/2/25)

Diam (mm)	Consumo mes (m ³)	Periodo de vida maximo		Medidor Propuesto		
		anos	volumen	Tipo	Q3 (m ³ /h)	R (Q3/Q1)
15	0-50	5	3000	Chorro Multiple	2.5	100
15	30-150	5	4000	Volumetrico	2.5	160
15	120-240		10000	Electronico	2.5	160
20	120-240	5	42000	Chorro Multiple	4.0	100
20	180-270	5	56000	Volumetrico	4.0	160
20	250-380		13000	Electronico	4.0	160
25	250-380	5	7000	Chorro Multiple	6.3	100
25	270-480	5	9400	Volumetrico	6.3	160
25	450-850		23000	Electronico	6.3	160
40	450-850	5	20000	Chorro Multiple	16.0	100
50	600-1200	4	50000	Woltmann	25.0	100
50	1200-4500	4	150000	Woltmann	40.0	100

Norma nueva (GLFSC009, 2013/6/26)

Diam (mm)	Consumo mes (m ³)	Periodo de vida maximo		Medidor Propuesto					
		anos	volumen	Tipo	Q3 (m ³ /h)	R (Q3/Q1)	Q1 (m ³ /h)	Q2 (m ³ /h)	Q4 (m ³ /h)
15	0-20	8	3,125	Chorro Unico	2.5	125	0.020	0.032	3.1
15	21-50	8	3,125	Chorro Multiple	2.5	100	0.025	0.040	3.1
15	51-120	8	3,125	Volumetrico	2.5	160	0.016	0.025	3.1
15	51-180	8	9,375	Electromagnetico	2.5	160	0.016	0.025	3.1
20	121-180	7	5,000	Chorro Unico	4.0	160	0.025	0.040	5.0
20	181-270	7	5,000	Volumetrico	4.0	160	0.025	0.040	5.0
20	271-350	7	15,000	Electromagnetico	4.0	160	0.025	0.040	5.0
25	271-350	6	7,875	Chorro Unico	6.3	160	0.039	0.063	7.9
25	351-420	6	7,875	Volumetrico	6.3	160	0.039	0.063	7.9
25	421-600	6	23,625	Electromagnetico	6.3	160	0.039	0.063	7.9
40	421-600	4	20,000	Chorro Unico	16.0	160	0.100	0.160	20.0
50	601-900	4	31,250	Chorro Unico	25.0	160	0.156	0.250	31.3
50	901-9000	4	62,500	Woltmann	25.0	160	0.156	0.250	31.3
80	901-9000	3	78,750	Chorro Unico	63.0	160	0.394	0.630	78.8



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Carta N° **XXX -2015-EC-S**

Lima, **04 de mayo del 2015**

Señores:

IEI 7073 Santa Rosa de Lima
Calle María Parado de Bellido Fte. 167 P.J. Hogar Policial
Distrito xxxxx-

Asunto : Inspección Interna por ampliación de conexión de oficio
NIS: 2880757

Mediante la presente, me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que en aplicación al Art. 13.3 inc. g) del Reglamento de Prestación de los Servicios de Saneamiento de SEDAPAL, sobre ampliación de diámetro de las conexiones, establece que: SEDAPAL podrá ampliar el diámetro de la conexión de oficio en caso lo considere necesario para facilitar los procesos de facturación y cobranza, asumiendo los costos respectivos por el colateral.

Al respecto, le informamos que se ha revisado el historial de consumo de la única conexión de **15mm** de diámetro que abastece a su predio, la misma que se encuentra sobre dimensionada¹, por lo cual es necesario redimensionar² la conexión a **XXmm** o **XXmm** de diámetro de acuerdo a la factibilidad técnica, para lo cual le informamos que se realizará una inspección interna el día **XX.XX.XXX**.

Si desea formular alguna consulta, agradeceré efectuar las coordinaciones necesarias con nuestro personal del área del Proceso de Medición y Facturación, quienes tendrán a bien atenderlos de 08.15 a 16:00 horas, en nuestras oficinas Telef. 317-3000 anexos **xxx** y **xxxx**.

Atentamente,

XXXXXXXXXXXX

Jefe del Equipo Comercial **xxxxx**

cc: **PGMyF** / Archivo

¹ Sobre dimensionada:

² Redimensionar:

GC PRXXX / GCCA XXX / Rev. X / Fecha: xx.xx.xxxx