

2009年11月27日

【出席者リスト】



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL
 QUINTA REUNIÓN MENSUAL DE EQUIPOS DE TRABAJO. - NOVIEMBRE DE 2009

LISTA DE ASISTENCIA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

N°	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
----	--------	-------	-------	-------------------

NRW Reduction Management Team

1	Arq. Yanet Margarita Díaz	Technical Director		
2	Ing. Armando Ramírez	Infrastructure Manager		22472707
3	Licda. Aura Marina Eguizabal	Technical Assistance		22472103 aeguiaca@ananda.gov.sv 22472707
4	Ing. Roberto Recinos	Project Unit Chief		roberto.recinos@ananda.gov.sv 22472707
5	Inga. Alba Daysi Driotes de Paz	Asesor		alba.driotes@ananda.gov.sv 22472707
6	Ing. Mauricio Domínguez	Technical Assesor		mauricio.dominguez@ananda.gov.sv 22472707



LISTA DE ASISTENCIA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO Ó E-MAIL
NRW Reduction Action Team (Región Metropolitana)				
7	1. Ing. José Israel Flores (Lider)	Metropolitan Region Manager		
8	2. Arq. Aquiles Montoya	Distributor in charge		2247 2678
9	3. Sr. Oscar Mónico	Technician		
10	4. Sr. Oscar Portillo	Land Registration		
11	5. Lic. Ricardo Vásquez	Billing Department Chief		2247 2678
12	6. Ing. Mario Valiente	Chief		2247 2678
13	7. Sr. Manuel Bernal	Plumber		



LISTA DE ASISTENCIA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
NRW Reduction Action Team (Región Central)				
14	1. Arq. Frederick A. Benitez (líder)	Central Región Manager	<i>Frederick Benitez</i>	2247-2435
15	2. Ing. Alexander Recinos	Technical collaborator		
16	3. Lic. Manuel Castro	Administrative Coordinator		
17	4. Arq. Luis Díaz	Technical Engineering	<i>Luis Díaz</i>	
18	5. Sr. Luis Ernesto Gutiérrez	Administrative Cooperator		
19	6. Sr. Neftalí Batres	Brigade Chief		
20	7. Ing. José Luis Hércules	coordinator	<i>José Luis Hércules</i>	2247 - 2438
21	8. Ing. Hugo Santamaría	chief operating	<i>Hugo Santamaría</i>	
22	9. Ing. Neftalí Cañas	Manager	<i>Neftalí Cañas</i>	2600 - 2602
23	10. Ing. Walter Fuentes	Engineer	<i>Walter Fuentes</i>	



LISTA DE ASISTENCIA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
4 NRW Reduction Action Team (Región Occidental)				
24	1. Ing. Angel Gabriel Valdés (líder)	Western Región Manager	<i>Angel Gabriel Valdés</i>	
25	2. Ing. José Elmer Umaña	Operation Chief	<i>José Elmer Umaña</i>	umaña.je@sanabre.com
26	3. Sr. Adolfo García	Brigade Chief	<i>Adolfo García</i>	
27	4. Arq. Douglas Orellana	Land Registration Unit	<i>Douglas Orellana</i>	2442-2201 dorellana@sanabre.com
28	5. Lic. Luis Caballero	Billing Unit Coordinator	<i>Luis Caballero</i>	2442-2589 - 6033 lucaballer@sanabre.com
29	6. Licda. Iris Arévalo	Comunication Unit	<i>Iris Arévalo</i>	2442-2201
30	7. Sr. Marlon Guzmán	Administrative Colaborator	<i>Marlon Guzmán</i>	2442-2631



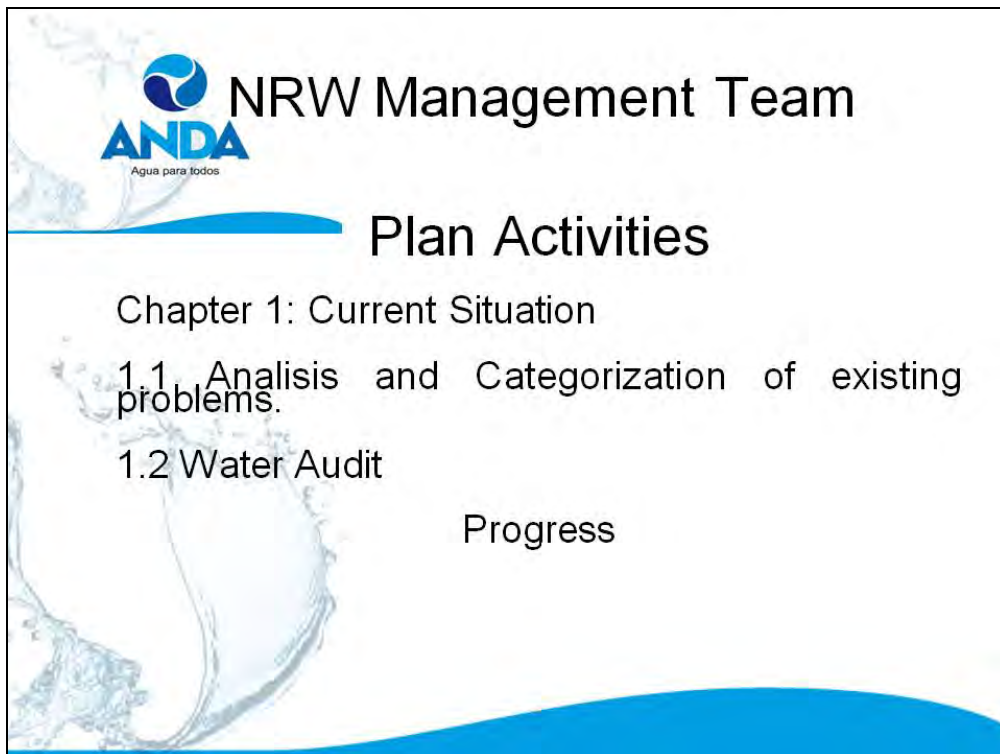
LISTA DE ASISTENCIA


SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
JICA EXPERT TEAM OFFICE				
50	Srita. Carola Leiva	Assistance		
51	Sr. Manuel Rivera	Assistance		
52	Srita. Mariana Taylor	Traductor		
53	Sr. Emilio Sura	Traductor		
54	Sr. Victor Valverde	Traductor		

【発表資料】



 **NRW Management Team**
ANDA
Agua para todos

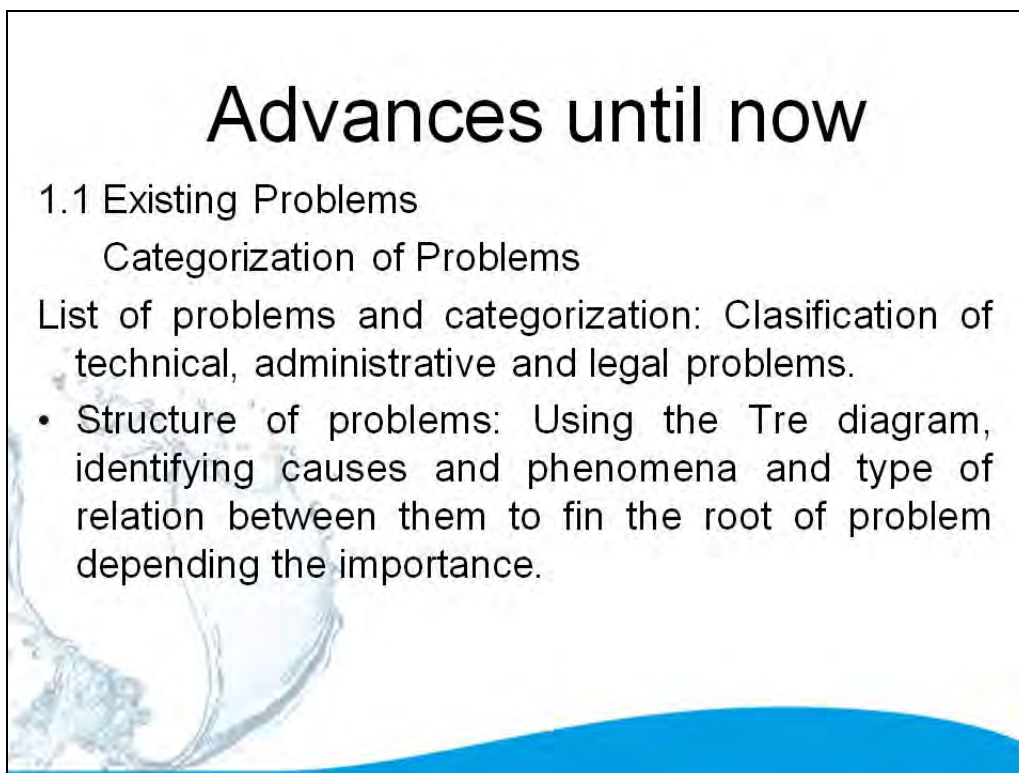
Plan Activities

Chapter 1: Current Situation

1.1 Analisis and Categorization of existing problems.

1.2 Water Audit

Progress



Advances until now

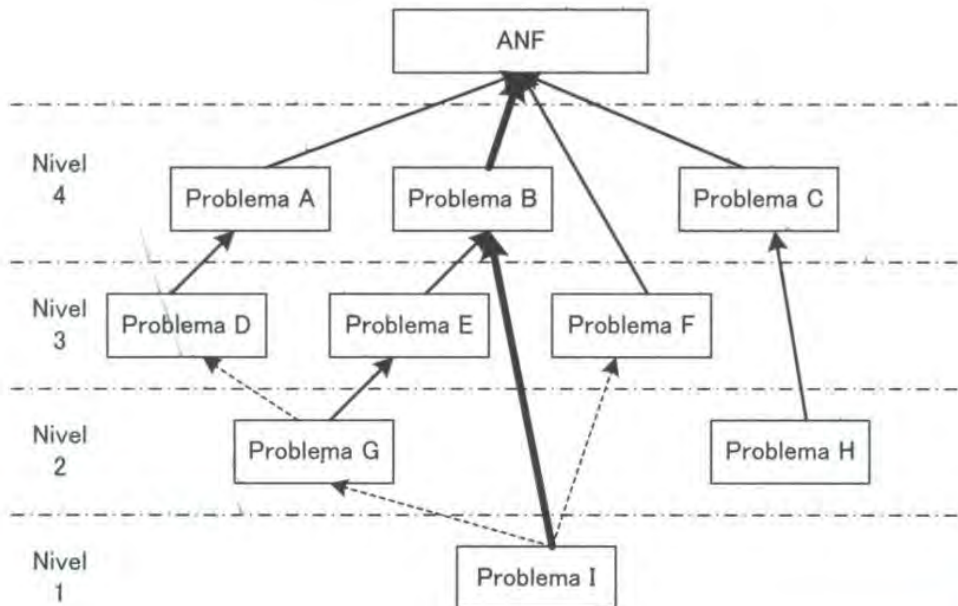
1.1 Existing Problems

Categorization of Problems

List of problems and categorization: Clasification of technical, administrative and legal problems.

- Structure of problems: Using the Tre diagram, identifying causes and phenomena and type of relation between them to fin the root of problem depending the importance.

Tree Diagram



Advance Until Now

1.2 Audit of Water

- Gathering of billing and monthly water production information, thru Comercial and Production Area of each region and also from ITT Department.
- Study of 9 steps to calculate NRW and losses of water.

Definición estándar para el uso internacional.
(Componentes del balance de agua)

A	B	C	D	E	
Volumen de Entrada del Sistema $M^3 / year$	Consumos Autorizados $M^3 / year$	Consumos Autorizados y Facturados $M^3 / year$	Consumo Medido Facturado (incluyendo exportación de agua)	Agua Facturada $M^3 / year$	
			Consumo no Medido Facturado *		
	Pérdidas de Agua $M^3 / year$	Consumos Autorizados y No Facturados $M^3 / year$		Consumo Medido No Facturado	NRW WATER Agua no Facturada ** $M^3 / year$
				Consumo No Medido No Facturado	
		Pérdidas Reales $M^3 / year$	Pérdidas Aparentes $M^3 / year$	Consumo No Autorizado	
				Medición Inexacta	
			Fugas en la Principales de Transmisión y Distribución		
			Fugas y Rebalses en los Tanques de Almacenamiento		
			Fugas en las Conexiones de Servicio hasta el Punto de Medición		

Summary

- Study the water balance according to IWA
- Structure of list of problems using tree diagram and categorization by relevance.
- . Implementation of process of water audit for regions and Metropolitan Area





PROYECTO JICA

PRESENTACION DE AVANCES REGION METROPOLITANA 27 DE NOVIEMBRE

ESTADO ACTUAL DEL “MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNICA EN LA REDUCCION DE AGUA NO FACTURADA”

EN ESTOS MOMENTOS NOS ENCONTRAMOS EN LA ETAPA DE CAMBIO DE VALVULAS PARA AISLAMIENTO Y VALVULAS DE CONTROL, EN EL DISTRITO MODELO.

OBSERVACIONES GENERALES:

1. NO SE HAN ENCONTRADO PROBLEMAS EN LAS EXCAVACIONES, EL MATERIAL ES EL ADECUADO
2. EN ALGUNOS CASOS SE HA TENIDO QUE HACER MAS GRANDE LA EXCAVACION YA QUE LOS ACCESORIOS PARA INSTALAR LAS NUEVAS VALVULAS REQUIEREN MAS ESPACIO.
3. SE HA INSTALADO 1 VALVULA COMPLETA EN DOS DIAS, SE TIENEN INSTALADAS 5 VALVULAS, PARA LO CUAL SE NECESITARON 10 DÍAS.
4. SE ESPERA INSTALAR UNA VALVULA DIARIA, ES DECIR REDUCIR EL TIEMPO DE PRUEBA A LA MITAD.

VALVULAS INSTALADAS

VALVULA 20 A
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ, ENTRE LA
14ª Y 15ª. C. PTE



VALVULAS INSTALADAS

VALVULA 11 A
SOBRE AVE. LAS
ARAUCARIAS



VALVULAS INSTALADAS

VALVULA 21
BOULEVARD
BOSQUES DE
LA PAZ, 8ª. C.
PTE.

VALVULA DE 21
COMPUERTA 2"
BOULEVARD BOSQUES DE LA PAZ
Y 8ª. C.PTE.



VALVULAS INSTALADAS

VALVULA 22
BOULEVARD
BOSQUES DE
LA PAZ, 7ª. C.
PTE.

VALVULA DE 22
COMPUERTA 2"
BOULEVARD BOSQUES DE LA PAZ
Y 7ª. C.PTE.



VALVULAS INSTALADAS

VALVULA 9
SOBRE 12^a.
CALLE ORIENTE
Y AVE. LOS
CIPRESES

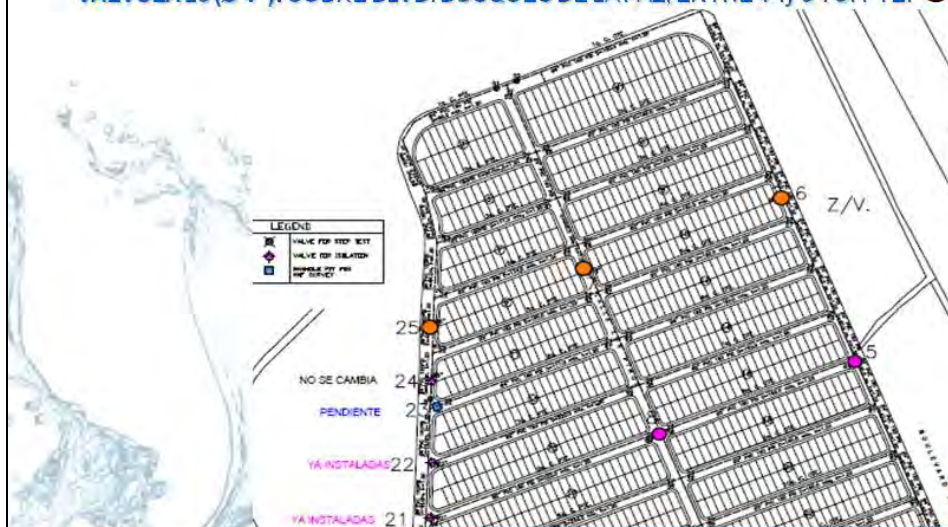


VALVULAS A SER INSTALADAS

1er. GRUPO DE LUNES 30 DE NOVIEMBRE A VIERNES 4 DE DICIEMBRE 2009

LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON:

- VALVULA 5 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ Y 8^a. C. OTE. ●
- VALVULA 6 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4^a.y 5^a. C. OTE. ●
- VALVULA 7 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, ENTRE 4^a.y 5^a. C. PTE. ●
- VALVULA 8 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, Y 8^a. C. PTE. ●
- VALVULA 25 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4^a.y 5^a. C. PTE. ●



VALVULAS A SER INSTALADAS

2º. GRUPO DE LUNES 7 A SABADO 12 DE DICIEMBRE

LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON:

- VALVULA 1 (Ø 4"): SOBRE ACCESO SUR OTE. CALLE "A" Y BLVD. BOSQUES DE LA PAZ. ●
- VALVULA 2 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 21ª. y 20ª. C. OTE. ●
- VALVULA 3 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 17ª. y 16ª. C. OTE. ●
- VALVULA 4 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 12ª. y 13ª. C. OTE ●
- VALVULA 13 (Ø 6"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE CALLE "B" Y 21ª. C. PTE. ●
- VALVULA 15 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 23ª. y 24ª. C. PTE. ●



REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- EN LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA REPORTADO UN 5% DE AVANCE DEL TOTAL SOLICITADO.
- SOLO HAY UNA PERSONA DELEGADA PARA ESTA ACTIVIDAD, Y EL ENCARGADO TAMBIEN TIENE DELEGADAS ACTIVIDADES DE LA DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR, DEBIDO A ESTO EL AVANCE ES UN POCO LENTO.
- SE ESTIMA TERMINAR ESTA ACTIVIDAD EN LA ULTIMA SEMANA DE DICIEMBRE.

REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



COMENTARIOS FINALES

ES NECESARIO ACLARAR QUE EL PROCESO DE INSTALACION DE VALVULAS SE VIO INTERRUMPIDO DEBIDO A LA EMERGENCIA GENERADA A RAIZ DE LA TORMENTA IDA, LA CUAL OCASIONO QUE COLAPSARAN VARIAS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO, Y VARIAS LINEAS PRIMARIAS POR LO CUAL TODAS LAS CUADRILLAS DE LA REGION METROPOLITANA, HAN ESTADO POR DOS SEMANAS REHABILITANDO LAS INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS.

ESPERAMOS PODER CUMPLIR SIEMPRE CON LA META TRAZADA Y TENER TERMINADO EL PROYECTO PILOTO PARA LA PRIMERA SEMANA DE ENERO DE 2010.

MUCHAS GRACIAS



Agua para todos



Técnicas de Reducción de Agua No Facturada

Región Central.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PRIMER PERÍODO

Dentro del primer período se realizaron las siguientes actividades:

- Selección del Bloque modelo.
- Revisión del funcionamiento de válvulas del Bloque Modelo.
- Elaboración de planos.
- Sondeo de Medidores Averiadados
- Sondeo de conexiones Ilegales.
- Sondeo de errores en los medidores



ANDA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
 COOPERACION ANDA-JICA
 Desarrollo de Capacidades de ANDA y Mejoramiento Operacional
GERENCIA REGION CENTRAL

Día Mes Año
 Boleta No. 13138

1766427 15
 Cuenta Corriente
 FLOR MARINA DE CALLEJAS
 1 CALLE OTE

Tipo de Usuario: 1 2

1 Inmueble Deshabitado
 2 Predio Baldío
 PASAR A SERVICIO

1 Domiciliar
 2 Comercio
 3 Industria sin Desechos
 4 Industria con Desechos

ABASTECIMIENTOS
 1 Goza de Acueducto
 2 No Goza de Acueducto

TIPO DE ABASTECIMIENTO
 1 Se abastece del Vecino
 2 No Aplica
 3 Compra Agua

Especifique

ABASTECIMIENTOS PROPIOS 1 2

D- ESTADO DE SERVICIO
 0 Normal
 1 Suspendido a Solicitud
 2 Suspendido por Mora
 3 No Facturar
 4 Fraudulento
 5 Fraudulento Encementado

0 Funciona 1

No. de Medidor Marca

1 Caja de Medidor en Acera
 2 Caja de medidor en Arriete
 3 Caja de medidor en Calle
 4 Caja de medidor dentro de Casa
 5 Medidor en Arbol

Cuantos días a la semana recibe agua 1

Observaciones:

CONCRETO ARMADO CON REJILLA DE VISITA UBICADO EN EL LADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

TIPO DE SERVICIO
 para Construcción
 para Fosa
 Privada sin Desechos
 Privada con Desechos
 Privada Autoabastecida

Código de Observación
 Lectura del Medidor
 Calle Asfaltada
 Calle Encementada
 Calle Adoquinada
 Calle de Tierra
 Calle Empedrada
 Otros

de hasta Otros

SONDEO DE MEDIDORES

INSPECCION DE MEDIDORES EN BLOQUE MODELO (TONACATEPEQUE, PROYECTO JICA)

ITEM	Descripción	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7	Ruta 12	Totales
1	Legal	2								2
2	Mal Estado	28	35	44	37	20	15	7	10	196
3	Fraudulento	1					8	1	1	11
4	Enterrados (En proceso de exploración)	8	10	17	14	5		2	1	57
5	Directo	41	10	20	21	16	24	27	22	181
6	Suspendido		1	5		2	7	6	1	22
7	Bueno	108	52	113	115	55	128	225	41	837
Total Censados		188	108	199	187	98	182	268	76	1306
								Total a sustituir		469



INSPECCIÓN DE VÁLVULAS

En cuanto al funcionamiento de las válvulas del sistema de Tonacatepeque se encontraron los siguientes datos:

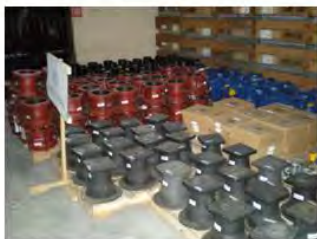
25 válvulas buenas

14 válvulas malas



ACTIVIDADES PARA EL SEGUNDO PERIODO

- Instalación de válvulas.
- Instalación de Macro medidores.
- Instalación de Micro medidores.



DONACION JICA - ANDA





**ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

**EQUIPO DE ACCIONES
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

REGIÓN OCCIDENTAL

OCTUBRE/2009

ANDA
Agua para todos

ANDA ROCC
10/01/EMR/PE2009

jica

1



**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO
OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

**EQUIPO DE ACCIONES
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

REGIÓN OCCIDENTAL

LÍDER

ING. ANGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL
GERENTE REGIÓN OCCIDENTAL

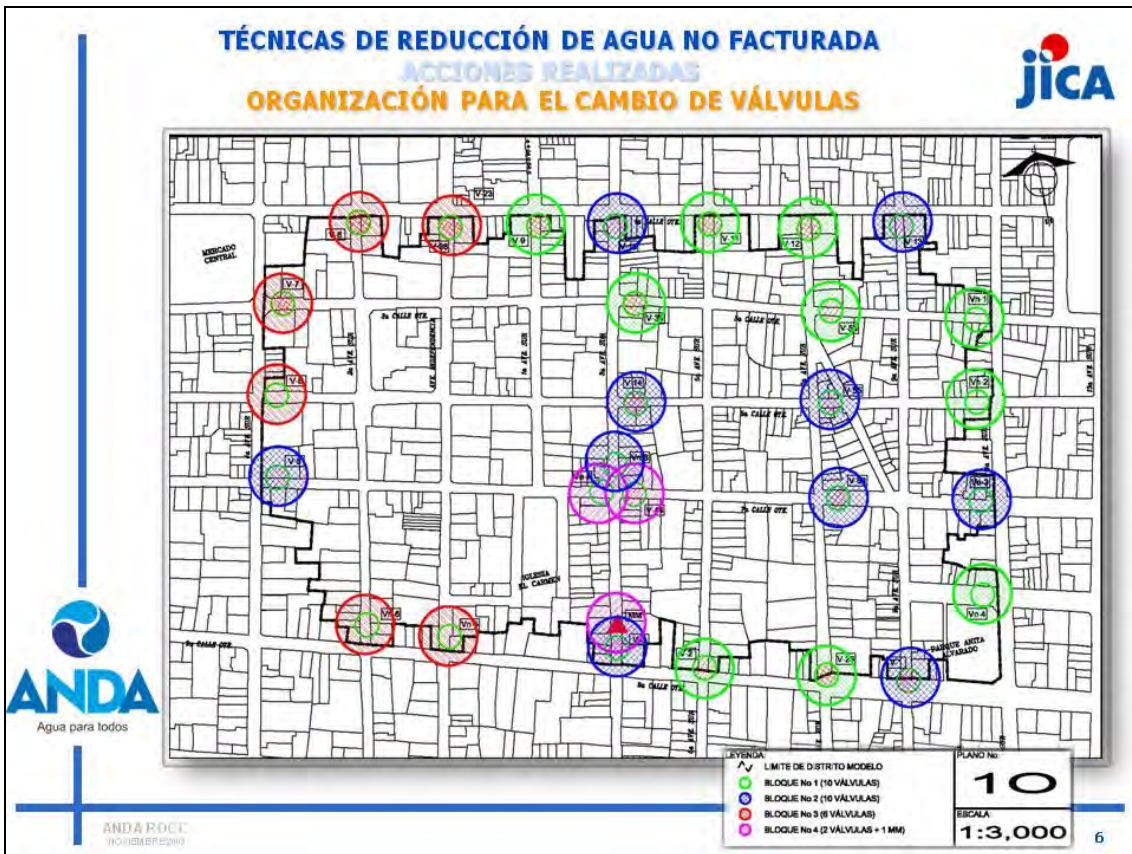
ING. JOSÉ ELMER UMAÑA
LIC. LUIS ALBERTO CABALLERO
LIC. IRIS BEATRIZ ARÉVALO
TEC. MARLON GUZMÁN
SR. ADOLFO GARCÍA JUÁREZ
ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA

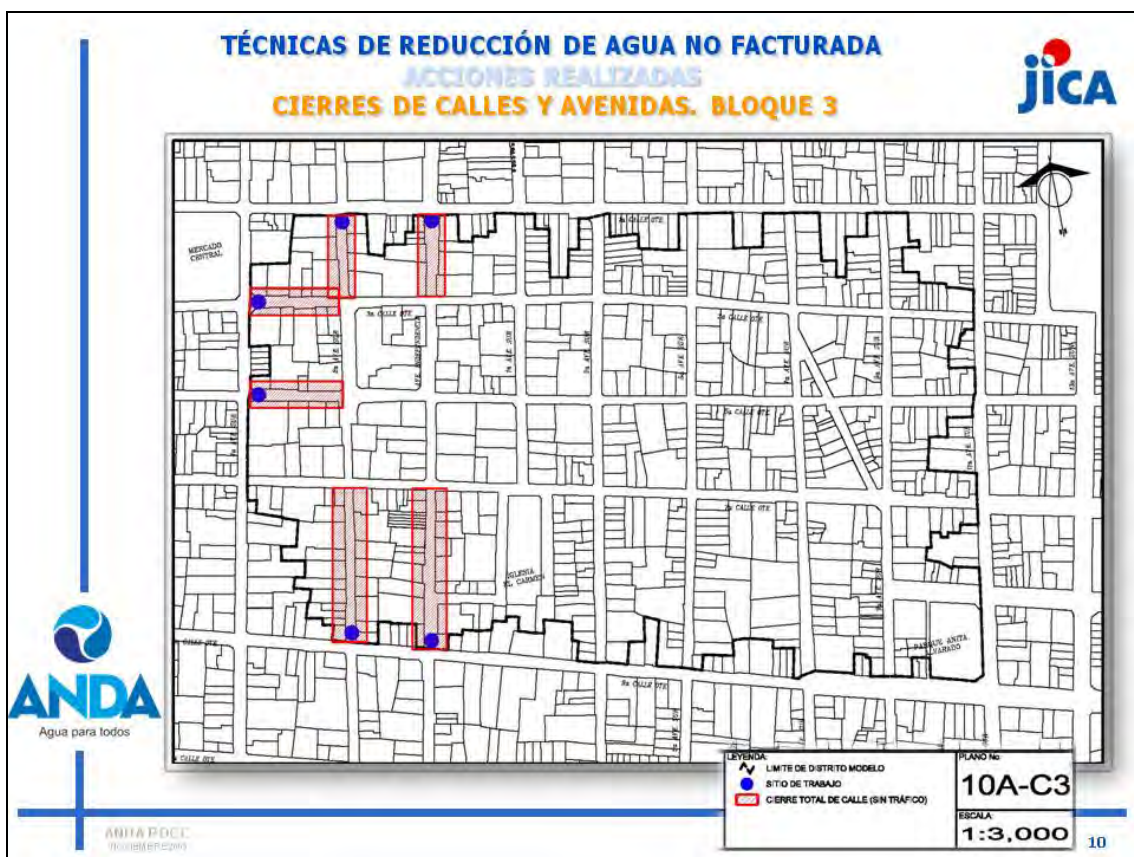
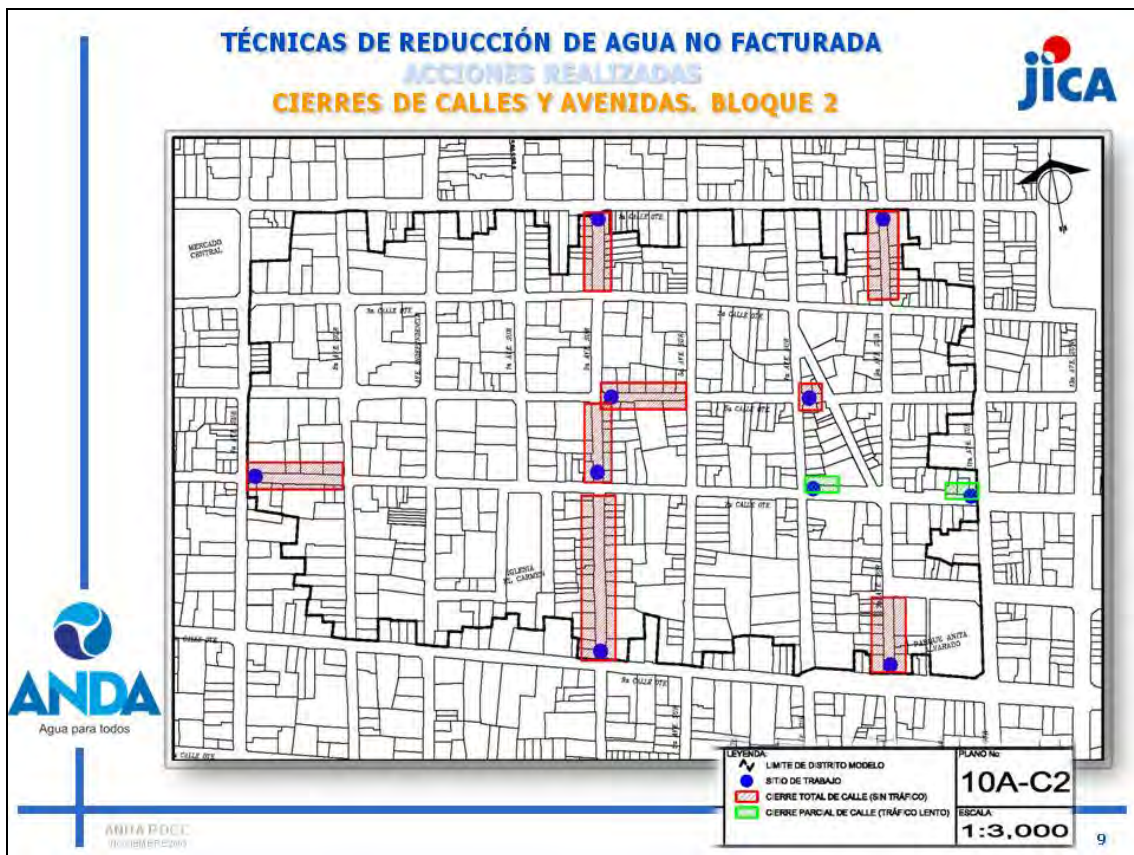
ANDA
Agua para todos

ANDA ROCC
10/01/EMR/PE2009


jica


2





TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
ACCIONES REALIZADAS
COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD













Agua para todos

☐ CAMPAÑA INFORMATIVA CASA POR CASA (CON HOJAS VOLANTES).

☐ ELABORACIÓN DE BOLETINES INFORMATIVOS













ANDA ROCC
NOVIEMBRE 2013

11

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
ACCIONES REALIZADAS
COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD






Agua para todos

☐ GESTIÓN DE ESPACIOS EN LOS MEDIOS LOCALES

- BUENOS DÍAS OCCIDENTE EN CANAL 23 DE SANTA ANA.
- OCCIDENTE DE CERCA EN CANAL 29 DE SONSONATE.
- ENTREVISTAS PARA OTROS MEDIOS: CANAL 67, RADIO MILENIO DE SANTA ANA Y LA PRENSA GRÁFICA.



ANDA ROCC
NOVIEMBRE 2013

12

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
PROCESO DEL CAMBIO DE VÁLVULAS



ANDA
Agua para todos

ANDA ROCC
11/01/EM/RF/E2013

13

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
GENERALES



- **ESTADO DE VÁLVULAS**
 - VÁLVULAS CON CUBRE VÁLVULAS PRESENTAN MAYOR DETERIORO.
- **ESTADO DE LA RED**
 - VERIFICACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE DEL CENTRO DE SANTA ANA.
- **COSTOS Y PROCESOS**
 - ESTABLECIMIENTO DE COSTOS PARA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.
 - CLAROS PROCESOS DE INSTALACIÓN O CAMBIO.
- **EXPECTATIVAS**
 - PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL DEBE INCLUIR UNA MAYOR INVERSIÓN PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

ANDA
Agua para todos

ANDA ROCC
11/01/EM/RF/E2013

14



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
RETOS Y SOLUCIONES
VÁLVULAS INTERNAS DEL DISTRITO MODELO



Agua para todos

•VÁLVULAS INTERNAS DEL DISTRITO MODELO

- 34 VÁLVULAS
- COMO:**
 - COTIZACIÓN DE VÁLVULAS.
 - EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.
 - GESTIÓN DEL FINANCIAMIENTO .
 - PLANIFICACIÓN DEL CAMBIO DE VÁLVULAS.



8
ESCALA
1:2,500

ANDA ROCC
NOVIEMBRE 2013

15



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
RETOS Y SOLUCIONES
CAMBIO DE MEDIDORES



Agua para todos

•CAMBIO DE MEDIDORES

•ACOMETIDA DE $\phi 1/2''$	= 440
•ACOMETIDA DE $\phi 3/4''$	= 91
•ACOMETIDA DE $\phi 1''$	= 6
•ACOMETIDA DE $\phi 1 \ 1/4''$	= 1
•ACOMETIDA DE $\phi 3''$	= 1
•TOTAL DE SERVICIOS	= 539
•SERVICIO ILEGALES	= 1
•TOTAL CENSADO	= 540

•**COMO:**

- CAMBIO DE LOS MEDIDORES DE $\phi 1/2''$ Y $\phi 3/4''$.
- EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD CON PERSONAL A DESTAJO.

•**PRUEBA DE AISLAMIENTO**

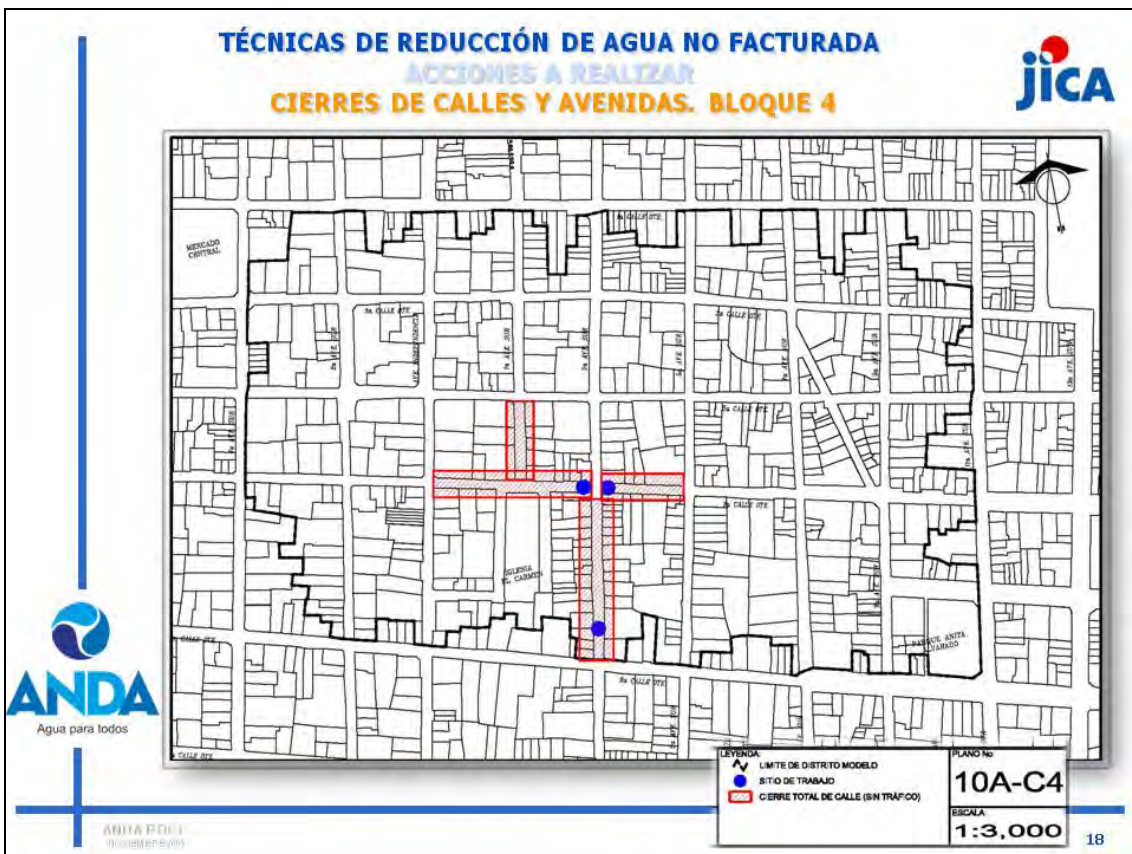
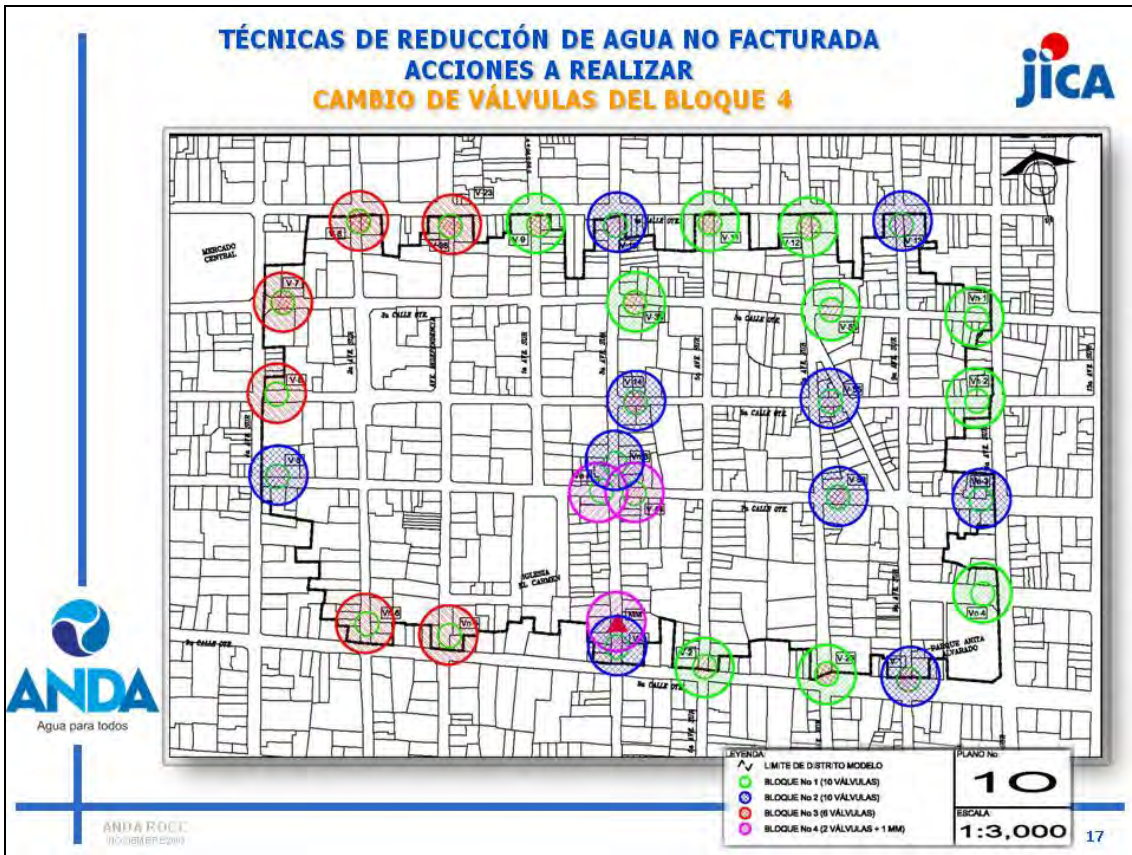
- FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.

•**COMO:**

- CAMBIO DE VÁLVULAS DE MEDICIÓN.

ANDA ROCC
NOVIEMBRE 2013

16



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
ACCIONES A REALIZAR
CAMBIO DE MEDIDORES

jica

Departamento de Administración y Finanzas





CRONOGRAMA PARA LA INSTALACION Y SUSTITUCION DE MEDIDORES DAÑADOS EN DISTRITO MODELO
EQUIPO DE ACCIONES AGUA NO FACTURADA REGIÓN OCCIDENTAL

ITEM	ACTIVIDAD	NOV.		DICIEMBRE														
		29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	CAMBIO DE MEDIDORES DAÑADOS																	
	9a Avenida Sur			■														
	7a Avenida Sur				■													
	5a Avenida Sur					■												
	3a Avenida Sur						■											
	1a Avenida Sur							■										
	Avenida Independencia Sur								■									
	2a Avenida Sur									■								
	7a Calle										■							
	5a Calle											■						
	3a Calle												■					
	1a Calle													■				
	Revisión del 100% de la medición en el distrito modelo																	■
	Ajustes e instalación de medidores que puedan faltar																	■

ANANDA
Agua para todos

ANANDA ROCC
NOVIEMBRE 2011

21

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR

jica

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

GRACIAS

EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

REGIÓN OCCIDENTAL

ANANDA
Agua para todos

ANANDA ROCC
NOVIEMBRE 2011

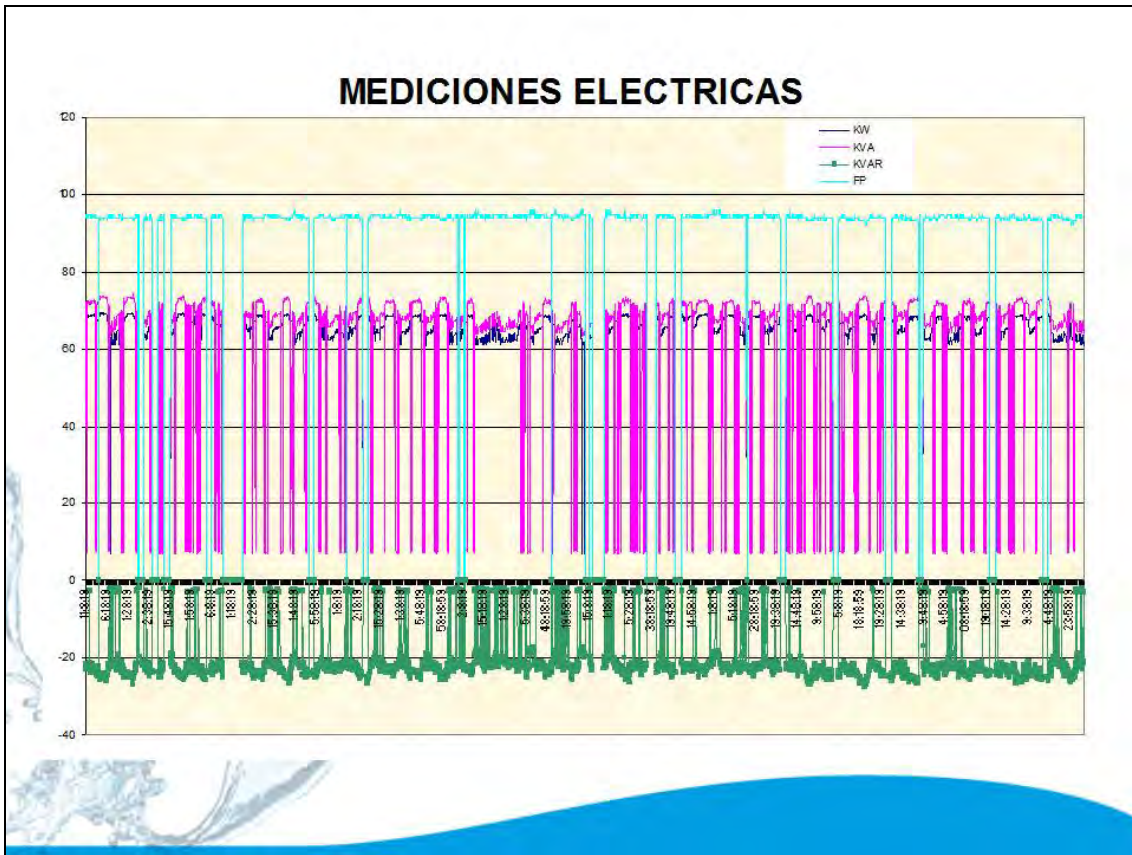
22

EJEMPLOS DE ANALISIS DE DATOS RECOLECTADOS



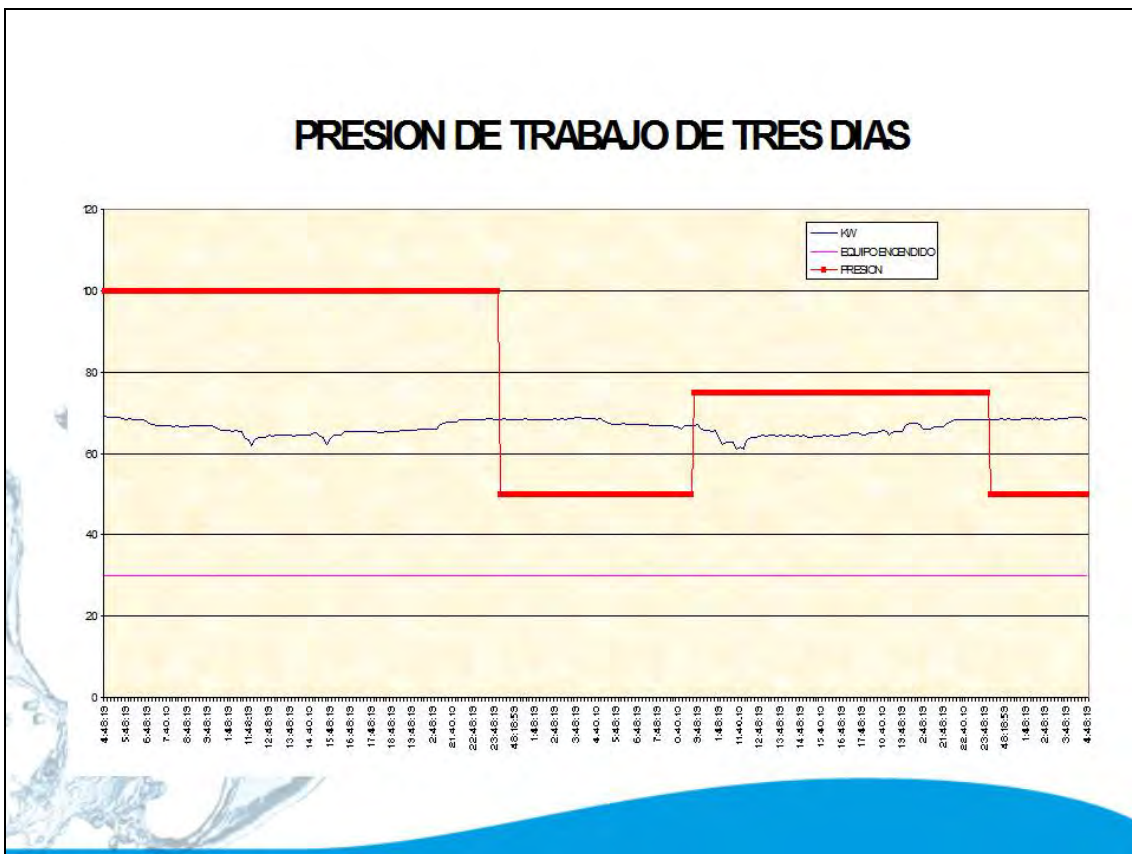
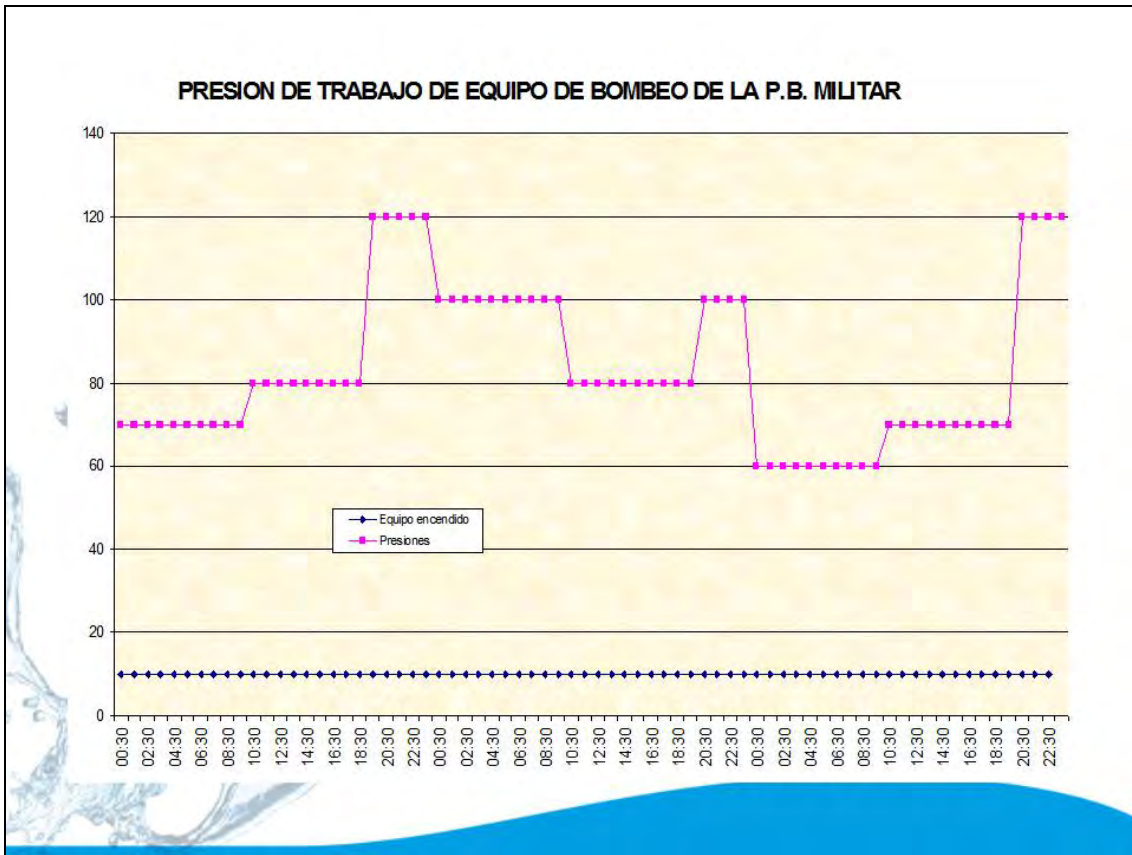
Datos de Analizador de Redes

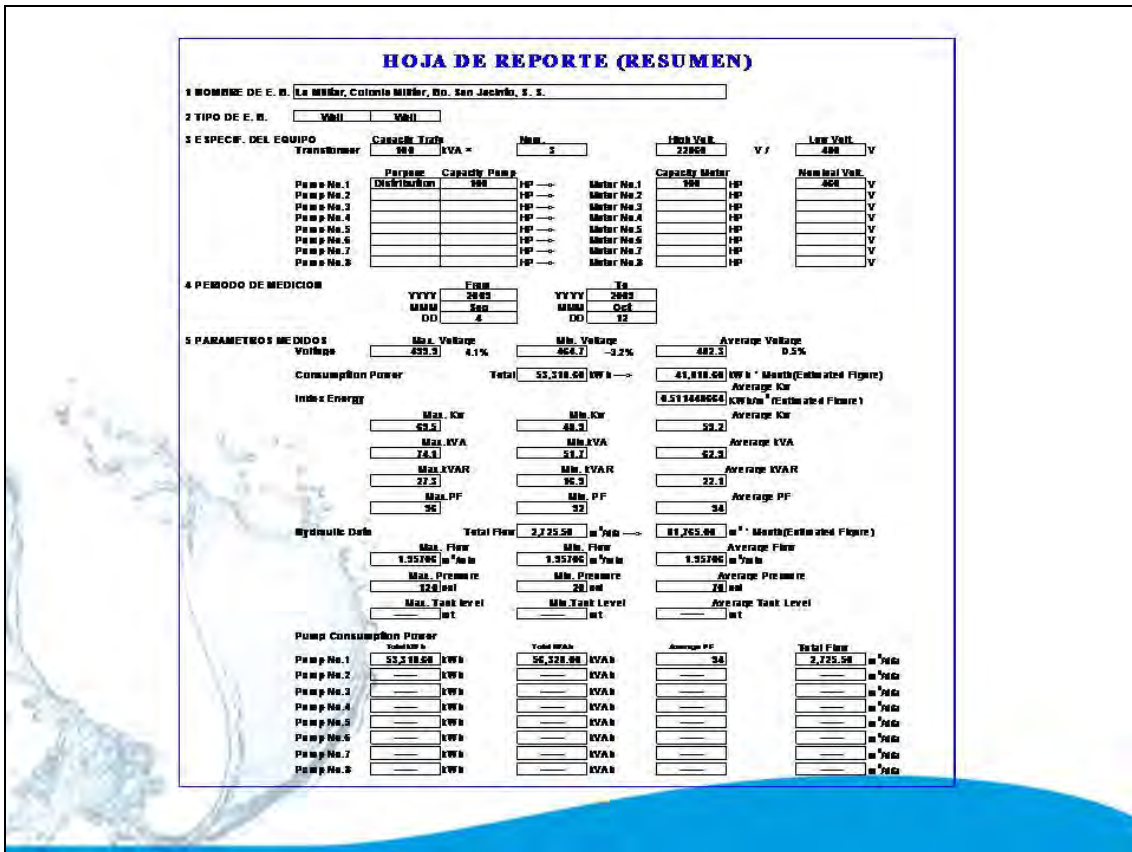
DATE	TIME	VAH_SYS	PFI_SYS	W(AD)	W(MD)
15/09/2029	4:48:19	69.5	73.8	-24.9	94
15/09/2029	6:48:19	67.8	72.2	-24.9	93
15/09/2029	8:48:19	66.5	69.8	-21.5	95
15/09/2029	10:48:19	65.7	69.1	-21.5	95
15/09/2029	12:48:19	64.6	67.5	-19.9	95
15/09/2029	14:48:19	64.7	67.6	-19.9	95
15/09/2029	16:48:19	65.4	69.3	-23.2	94
15/09/2029	18:48:19	65.4	68.5	-2.7	95
15/09/2029	20:48:19	66.1	69.8	-22.5	94
15/09/2029	22:48:19	68.4	72.3	-23.7	94
15/09/2029	23:48:19	68.3	72.3	-23.9	94
15/09/2029	23:58:19	68.4	72.1	-22.9	94



Reporte del CCS



FECHA	DATOS	00:30	01:30	02:30	03:30	04:30	05:30	06:30	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	20:30	21:30	22:30	23:30
04/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70											120			
05/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	120	120	120	120
06/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100
07/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	120	120	120	120
08/09/2009	EQUIPO										ON									ON					
	PRESION										100									100					
09/09/2009	EQUIPO										ON														
	PRESION										120														
10/09/2009	EQUIPO										OFF										ON				
	PRESION										70										70				
11/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70										70				
12/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70										80				
13/09/2009	EQUIPO										ON		ON								ON				
	PRESION										110		110								110				
14/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										60										100				
15/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
17/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	





SIMULACION DE EFECTOS

PROPUESTAS

- Planta de Bombeo Caites de Diablo 
 - Reducción aproximada de \$1,647.20 en concepto de energía eléctrica.
 - Reducción de fugas
 - Maximizar los tiempos de operación del equipo, alargando los tiempos de mantenimiento del equipo.
- Edificio Administrativo 
 - Eliminación de \$1,217 en concepto de penalización por bajo FP.
 - Mejorar la calidad de energía
 - Alargar la vida útil de la carga instalada.

Equipo en proceso de adquisición

- Variador de Frecuencia
- Banco de capacitores automatizado
- Caudalímetros portátiles
- Cámaras termograficas
- Pilas recargables y cargadores



2009年12月22日

【発表資料】

NRW Reduction Management Team

Work Plan Suggested

Chapter 1: Current Situation Diagnosis

1.1 Analisis of existing Problems
Categorization of Problems

1.2 Audit of Water

Advances until now

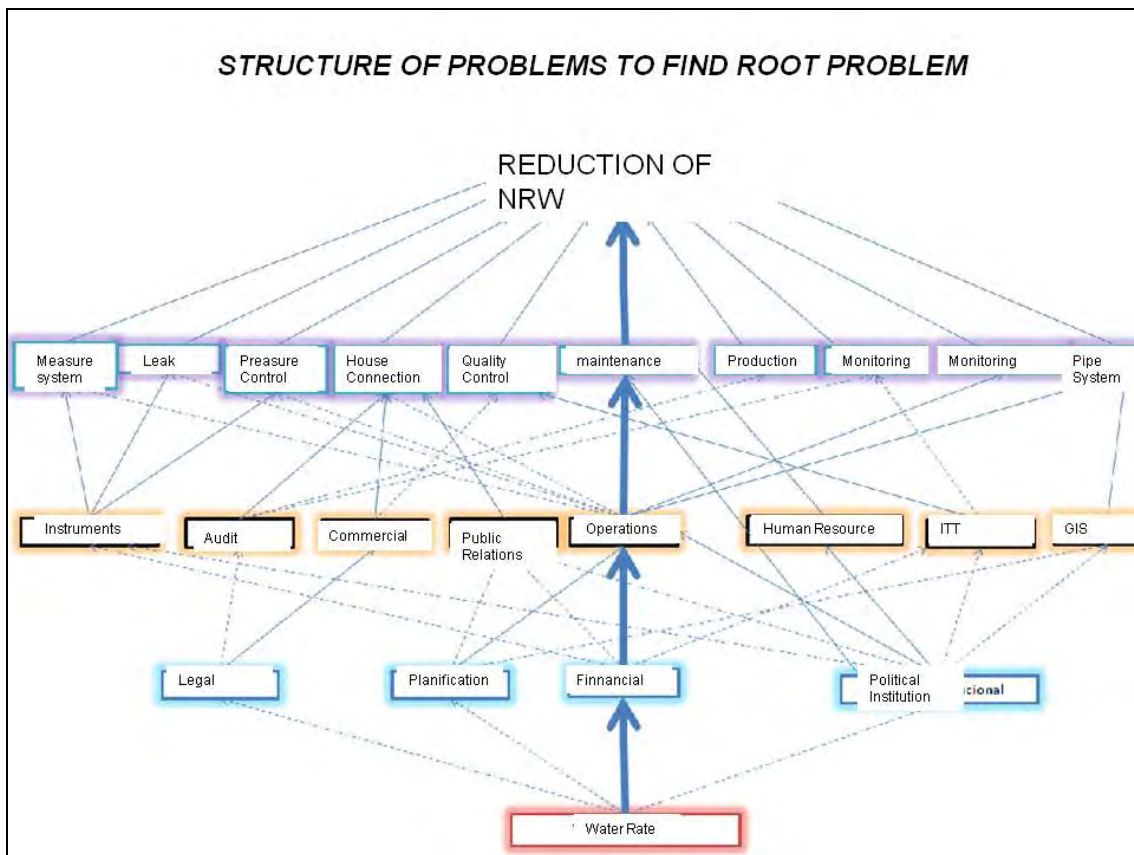
Advances until now

1.1 Existing Problems

Categorization of Problems

List of problems and categorization: Clasification of technical, administrative and legal problems.

- Structure of problems: Using the Tre diagram, identifying causes and phenomena and type of relation between them to fin the root of problem depending the importance.



Advance Until Now

1.2 Audit of Water

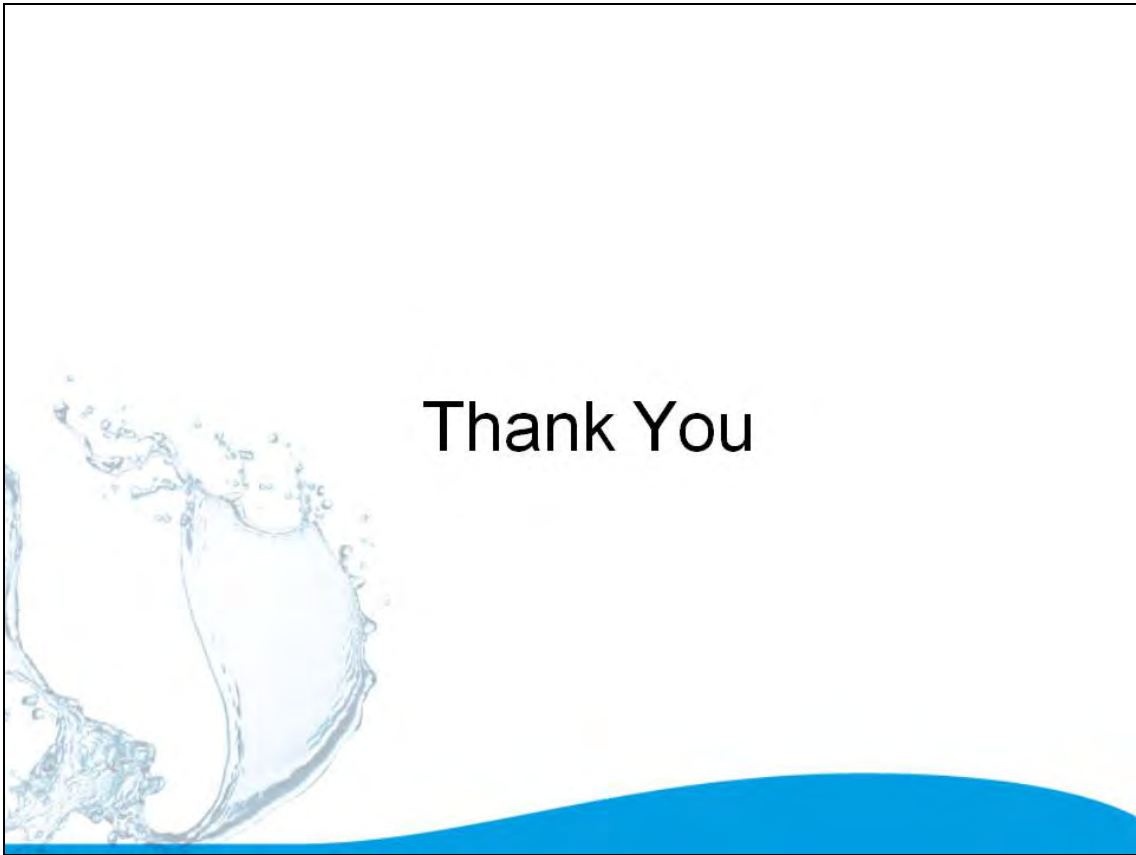
- Gathering of billing and monthly water production information, thru Comercial and Production Area of each region and also from ITT Department.
- Study of 9 steps to calculate NRW and losses of water.

International use for Water Balance

A	B	C	D	E	
Volumen de Entrada del Sistema $M^3 / year$	Consumos Autorizados $M^3 / year$	Consumos Autorizados y Facturados $M^3 / year$	Consumo Medido Facturado (incluyendo exportación de agua)	Agua Facturada $M^3 / year$	
			Consumo no Medido Facturado *		
	Pérdidas de Agua $M^3 / year$	Consumos Autorizados y No Facturados $M^3 / year$		Consumo Medido No Facturado	NRW WATER Agua no Facturada ** $M^3 / year$
				Consumo No Medido No Facturado	
		Pérdidas Reales $M^3 / year$	Pérdidas Aparentes $M^3 / year$	Consumo No Autorizado	
				Medición Inexacta	
			Fugas en la Principales de Transmisión y Distribución		
			Fugas y Rebalses en los Tanques de Almacenamiento		
			Fugas en las Conexiones de Servicio hasta el Punto de Medición		

Summary

- Study the water balance according to IWA
- Structure of list of problems using tree diagram and categorization by relevance.
- . Implementation of process of water audit for regions and Metropolitan Area





PROYECTO JICA



PRESENTACION DE AVANCES REGION METROPOLITANA DICIEMBRE ACTIVITIES PROGRESS IN METROPOLITAN REGION

ESTADO ACTUAL DEL “MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNICA EN LA REDUCCION DE AGUA NO FACTURADA” **Current situation of project.**

EN ESTOS MOMENTOS NOS ENCONTRAMOS EN LA 2ª. ETAPA
DE CAMBIO DE VALVULAS CONSTRUCCION DE CAJA PARA
VALVULAS MNF, EN EL DISTRITO MODELO. **We are in the 2nd
period of valve installation and pit construction of MNF.**

OBSERVACIONES GENERALES: **General observations:**

1. YA SE TERMINO DE INSTALAR TODAS LAS STEP TEST VALVE Y LAS VALVULAS DE AISLAMIENTO. **All the step test and other valves were installed.**
2. NO SE PUDO ENCONTRAR LA LINEA EN DONDE SE DEBERIA DE INSTALAR LA STEP TEST VALVE 1. **We could not install valve N. 1 because the pipe line was not found.**
3. SE HA INSTALADO 10 VALVULAS COMPLETAS EN DOS SEMANAS. **We install 10 valves in one week.**
4. SE CUMPLIERON LAS ESPECTATIVAS DE TIEMPO TRAZADAS. **We achieve the goals regarding work plan.**

VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 25
BOULEVARD
BOSQUES DE LA PAZ,
ENTRE LA 4ª Y 5ª. C.
PTE. Valve 25 located
at 4 and 5 avenue.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 7:
SOBRE CALLE
LOS PINOS
ENTRE 4ª. Y 5ª.
CALLE PTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 6
BOULEVARD
BOSQUES DE
LA PAZ,
ENTRE 4ª. Y
5ª. C. OTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 8
CALLE LOS
PINOS ENTRE,
7ª. Y 8ª. C. PTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 5
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 7ª. Y
8ª. CALLE OTE.



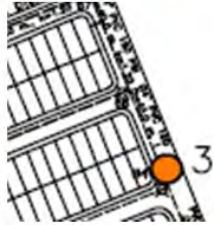
VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 4
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 12ª.
Y 13ª. CALLE
OTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 3
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 17ª.
Y 18ª. CALLE
OTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 2
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 20ª.
Y 21ª. CALLE
OTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 13
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 17ª.
Y 18ª. CALLE
OTE.



VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2nd Period.

VALVULA 15
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 23ª.
Y 24ª. CALLE
OTE.



VALVULAS A SER INSTALADAS Valves to be

install. PRIMERA SEMANA DE ENERO 2010. 1st week on January.

LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON: **The next valves to be installed.**

LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON: **The next valves to be installed:**

1. VALVULA 23 MNF SURVEY
2. VALVULA 20B MNF SURVEY
3. VALVULA 14 MNF SURVEY
4. VALVULA 19 MACROMETER



PROGRAMACION DE EJECUCION DE OBRAS

workplan of execution

CONSTRUCCION DE CAJAS E INSTALACION DE MACROMEDIDOR Y CAJAS MNF

ACTIVIDADES	Dic-09										Ene-10																
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
EXCAVACION																											
CONSTRUCCION DE CAJAS																											
INSTALACION DE VALVULAS MACRO Y ACCESORIOS																											
ELABORACION DE LOSAS DE CAJA																											
PRUEBAS																											

Excavation

Pit Construction

Installation of valve and Macro Meter

Concrete on pit

Testing

**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO
MODELO. Micro Meter Report.**

- EN LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA REPORTADO UN **80%** DE AVANCE DEL TOTAL SOLICITADO, ESTO COMPRENDE LA INSTALACION DE **395** UNIDADES, RESPECTO A **500** PROGRAMADAS. **This activity is almost finished, we need to install 395 units of 500.**
- LOS MEDIDORES HAN SIDO INSTALADOS POR 4 FONTANEROS. **This meters are install by 4 plumbers.**
- SE HAN INSTALADO EN 5 DIAS LABORALES. **This installation was made in 5 days.**
- SE HA EXPERIMENTADO UN ATRASO EN LA INSTALACION, DEBIDO A CIERTOS PROBLEMAS CON LOS HABITANTES Y SITUACIONES FISICAS DE LOS MEDIDORES (COMO SE DETALLA EN CUADRO A CONTINUACION). **We have experienced some difficulties with some customer complaining about substitution.**

**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO
MODELO. Micro Meter Installation Report.**

- **CUADRO DE INSTALACION TABLE OF INSTALLATION.**

Micro Meter installation		Accounts that could not be installed	
Fecha de Instalacion	Quantity		
		1	5837487 No se ubico servicio
		2	6340905 Cliente no permiso
		3	6554076 servicio suspendido
09/12/2009	28	4	5732091 servicio suspendido
10/12/2009	18	5	6325113 servicio suspendido
10/12/2009	10	6	5956675 servicio suspendido
10/12/2009	42	7	6515627 servicio suspendido
11/12/2009	73	8	5923442 servicio suspendido
11/12/2009	44	9	5898666 servicio suspendido
12/12/2009	70	10	5923465 servicio suspendido
14/12/2009	6	11	6074454 servicio suspendido
14/12/2009	72	12	8413496 no tiene tapadera
14/12/2009	30	13	7884562 necesita caja
15/12/2009	2	14	6881505 Cliente no permiso
Total Inst.	395	15	7097542 Cliente no permiso
Total no Inst.	30	16	7034116 Cliente no permiso
Total general	425	17	6340905 Vehiculo / caja
		18	6500334 Caja sellada con concreto
		19	6893955 Cliente no permiso
		20	7513385 Vehiculo / caja
		21	6110115 no tiene tapadera
		22	6367403 servicio suspendido
		23	6868323 Cliente no permiso
		24	6164743 Cliente no permiso
		25	6213196 Cliente no permiso
		26	6938051 Cliente no permiso
		27	6925305 No se ubico servicio
		28	6917372 S/valvula y atorado
		29	6289572 no bien servicio de agua
		30	7214853 caja inter y atorada

S.S. 15-12-09
All the meters were install by 4 plumbers

No se ubico: Not located
Cliente no permiso: Customer don't allow
Servicio suspendido: Suspended service
No tiene tapadera: No cover
Necesita Caja: Needs Box
Vehiculo/Caja: Vehicle blocking
Caja sellada con concreto: Seal Box

REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO
MODELO Micro Meter Installation Report

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO **Process:**



REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO
MODELO Micro Meter Installation Report

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO **Process:**



MUCHAS GRACIAS

REGION METROPOLITANA





Técnicas de Reducción de Agua no Facturada Municipio de Tonacatepeque, Departamento de San Salvador

ANDA Región Central y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, se encuentra desarrollando el **Proyecto de Desarrollo de Capacidades de ANDA, para el Mejoramiento Operacional en el Municipio de Tonacatepeque, Departamento de San Salvador.**

En la ejecución del proyecto se encuentra un equipo expertos de JICA, el cual proporcionan asistencia técnica de operación y mantenimiento a ANDA, la institución se encarga de implementar el proyecto y lograr los objetivos trazados de dicho proyecto que son fortalecer la capacidad operacional de ANDA en una eficiencia operacional y administración del servicio de agua potable.

El proyecto consiste en la instalación de válvulas, que se realizarán en sectores determinados para el estudio, además las válvulas se conectarán a la red para aislar el sector, con el fin de medir cuánta agua se está perdiendo y con ello se determinara donde están las fugas.

Por otra parte se instalarán medidores en las viviendas donde el medidor se encuentre en mal estado o que tenga el servicio directo.

1. Actividades realizadas:

- Revisión de funcionamiento de válvulas
- Sondeo de medidores averiados
- Sondeo de conexiones ilegales
- Levantamiento físico del tipo de material de la tubería instalada y el diámetro de las mismas.
- Excavación de tres cajas de 2.70 x 1.50 x 1.80 metros.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.

En resumen se instalo una válvula compuerta de \varnothing 4", con sus respectivos accesorios en el mes de noviembre.



Bvld. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



2. Actividades realizadas en el mes de diciembre:

- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 6", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 6", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 6", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 2 1/2", ubicada en la 1ª Avenida Norte y Calle Colgota, con fecha 16/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 2 1/2", ubicada en la 1ª Avenida Norte y Calle Colgota, con fecha 16/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 4", ubicada en la 8ª Avenida Sur y 3ª Calle Poniente, con fecha 22/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 4", ubicada en la 8ª Avenida Sur y 3ª Calle Poniente, con fecha 22/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de \varnothing 2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de \varnothing 2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de \varnothing 2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Construcción completa y colado de una caja de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros.




Bvld. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



- Colado de fundaciones y colocación de ladrillos en dos cajas de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros.
- Inspección de medidores aterrados en Ruta No.1.
- Instalación de 54 medidores en la Ruta No.1. ubicados en el Casco Urbano, con fecha 1/12/2009 al 17/12/2009.
- Instalación de 15 medidores en la Ruta No.7, Ubicados en Altos del Tejar, con fecha 11/12/2009 al 17/12/2009.

En resumen se instalaron 5 válvulas compuerta de \varnothing 4", 1 válvula de \varnothing 6" y 2 válvula de \varnothing 2 1/2, con sus respectivos accesorios en el mes de noviembre y 69 medidores. Ver esquema anexo.



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



FOTOS.



Excavación de caja de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros



Inspección del tipo de tubería y diámetro



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Instalación de válvula compuerta



Instalación de válvula compuerta



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Colado de fundaciones para válvula



Construcción de paredes en cajas para válvulas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Encofrado para el colado de cajas



Encofrado para colado de cajas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



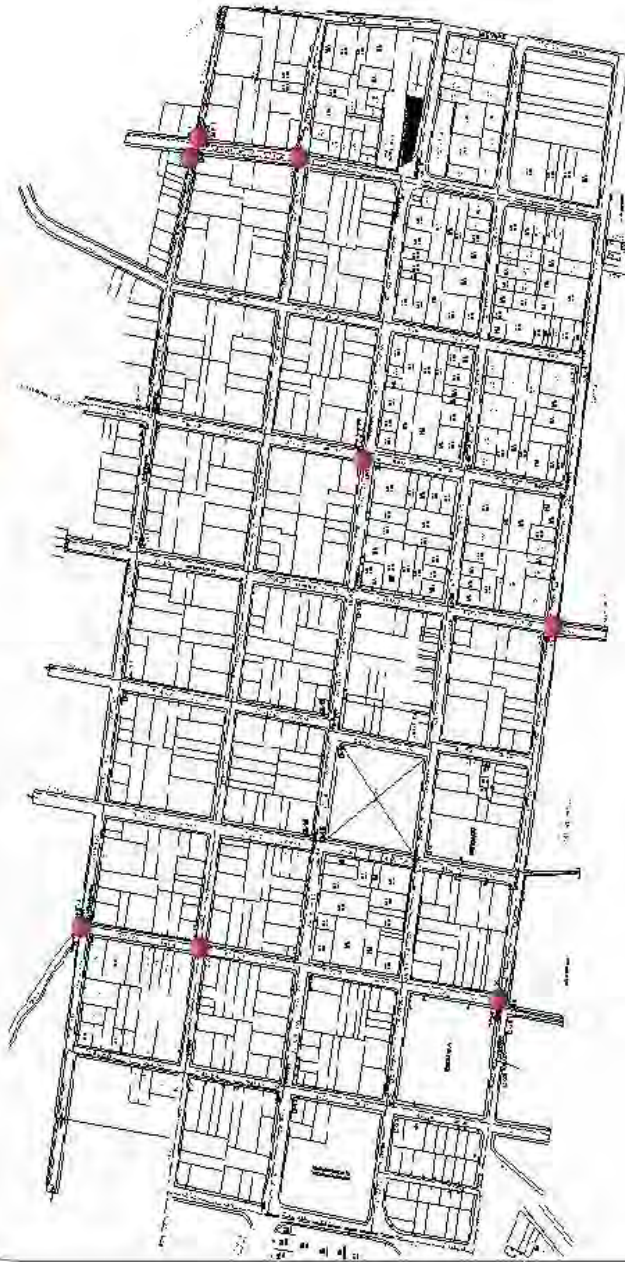
Instalación de cubre válvulas



Instalación de cubre válvulas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



PLANO DE UBICACIÓN DE VÁLVULAS

Bvtd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantal El Coro,
San Salvador, El Salvador
Tel.: (503) 2247-2437 / Fax.: (503) 2247-2482

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR 

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

REGIÓN OCCIDENTAL

 **ANDA**
Agua para todos

DICIEMBRE/2009

ANDA ROCC
DICIEMBRE 2009

1

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR 

EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

REGIÓN OCCIDENTAL

LÍDER

ING. ANGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL
GERENTE REGIÓN OCCIDENTAL

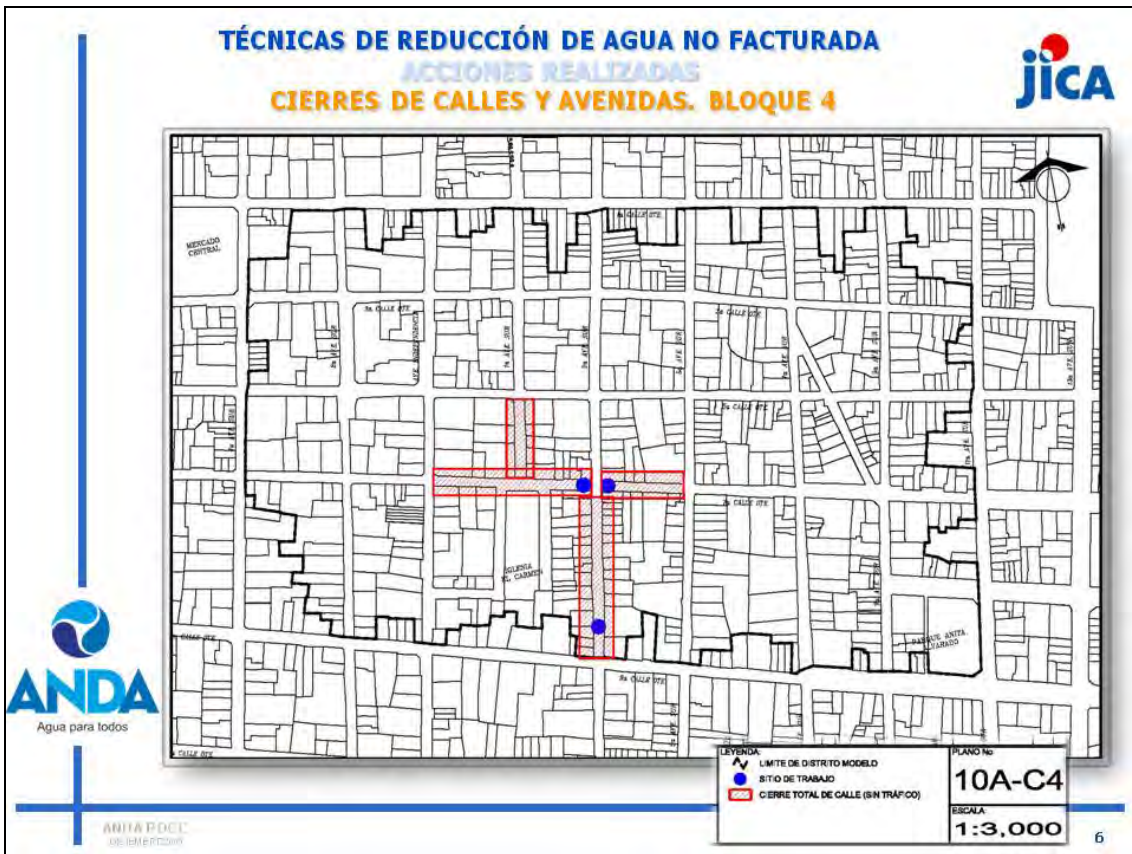
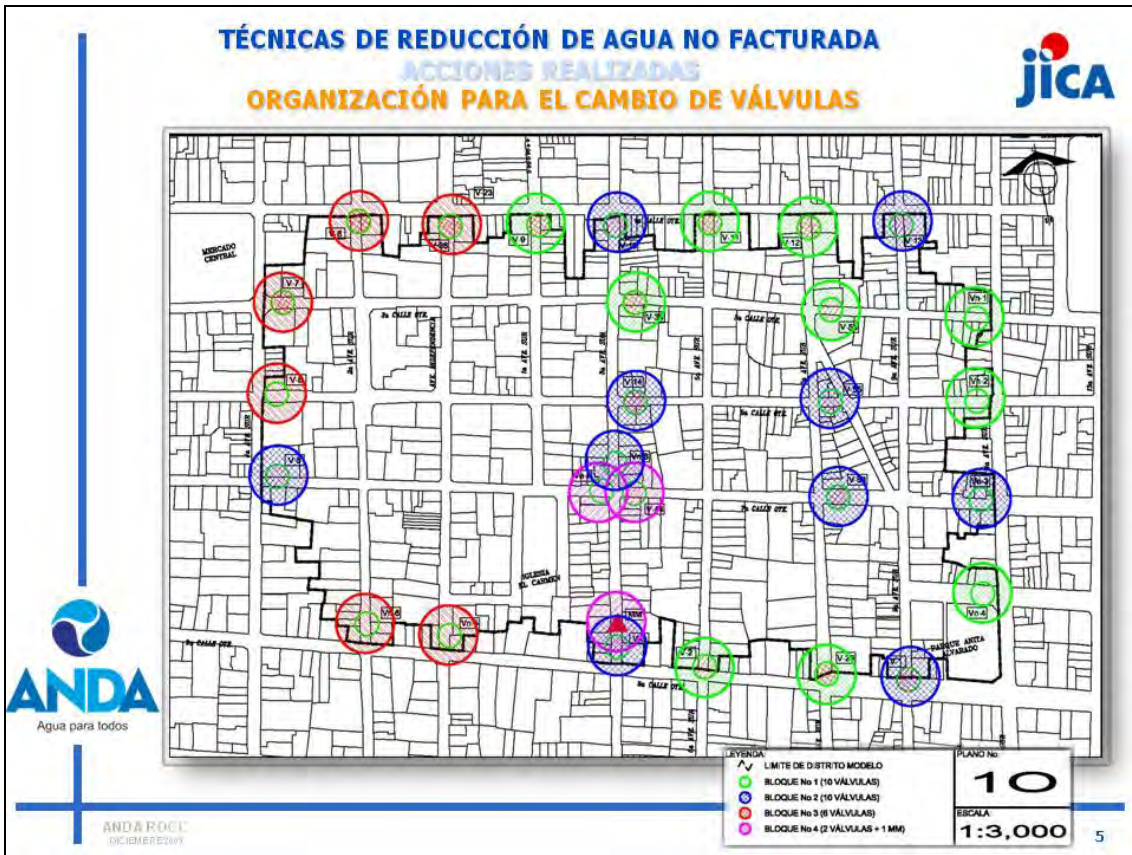
ING. JOSÉ ELMER UMAÑA
LIC. LUIS ALBERTO CABALLERO
LIC. IRIS BEATRIZ ARÉVALO
TEC. MARLON GUZMÁN
SR. ADOLFO GARCÍA JUÁREZ
ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA

 **ANDA**
Agua para todos

DICIEMBRE/2009

ANDA ROCC
DICIEMBRE 2009

2



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA ACCIONES REALIZADAS VÁLVULAS PARA MEDICIÓN Y MACRO MEDIDOR









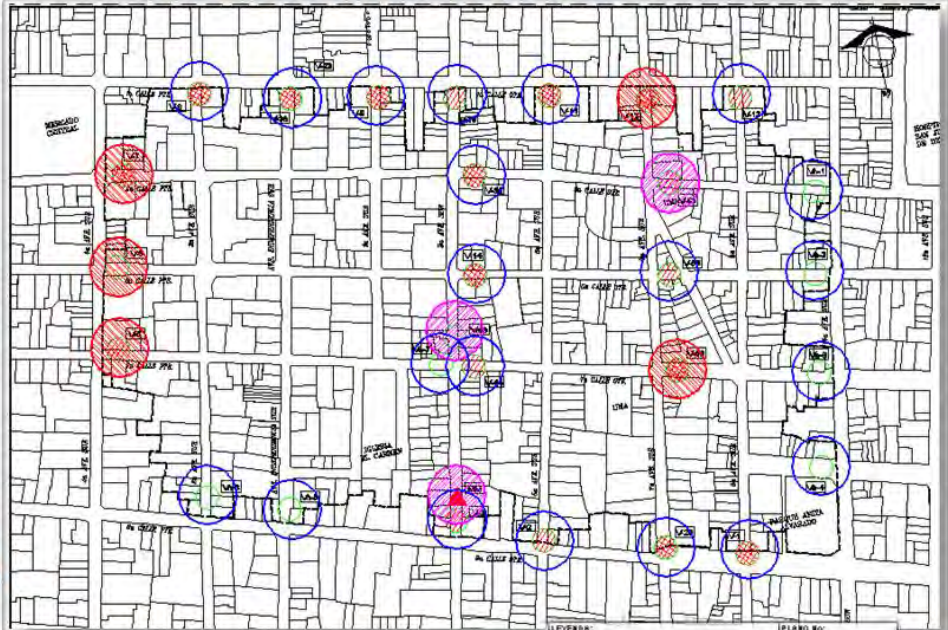




ANDA ROCC
DICIEMBRE 2009

7

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA ACCIONES REALIZADAS RECARPETEO DE CALLES Y AVENIDAS



ANDA ROCC
DICIEMBRE 2009

LEYENDA:

- ▲ LIMITE DE DISTRITO MODELO
- CON RECARPETEO DE ASFALTO
- CON RECARPETEO DE CONCRETO
- PENDIENTE DE RECARPETEO

PLANO NO:

11

ESCALA:

1:3,000

8

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA EXPERIENCIAS PROCESO DEL CAMBIO DE VÁLVULAS









ANDA ROCC
DICIEMBRE 2019
9

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA RETOS Y SOLUCIONES AISLAMIENTO DEL DISTRITO MODELO

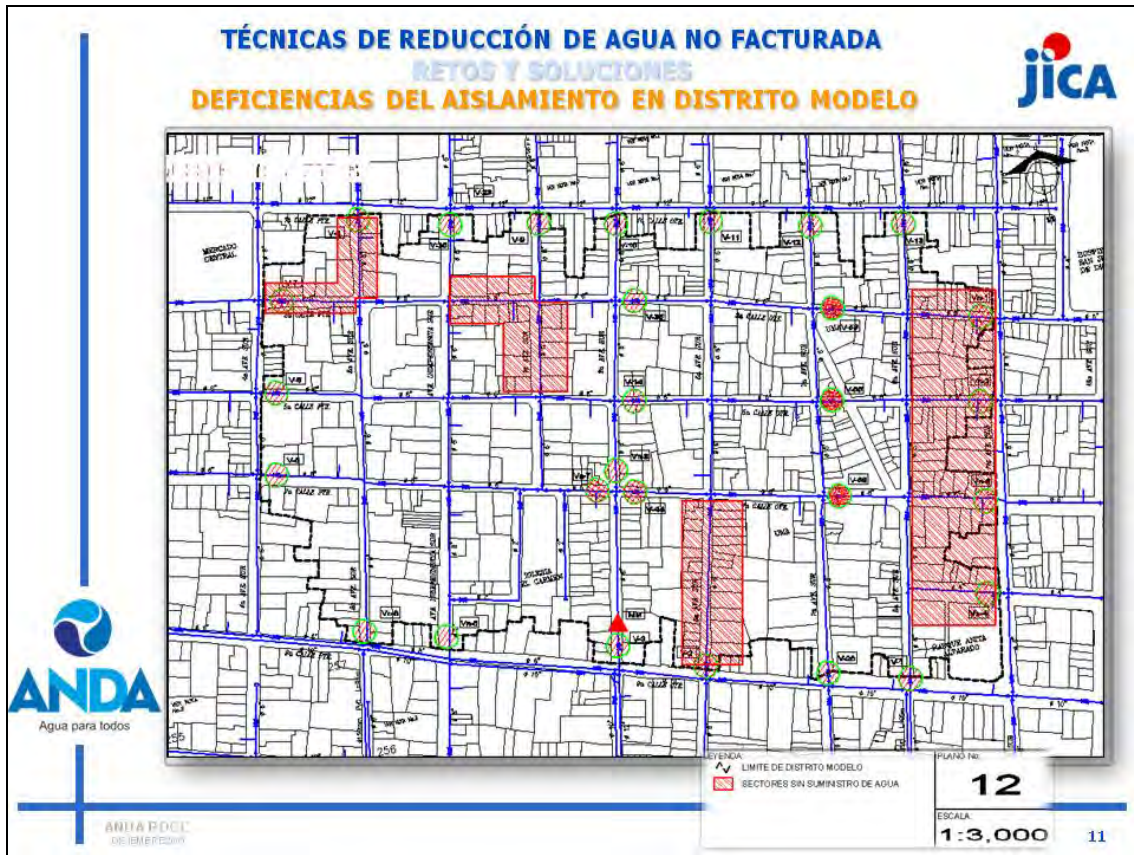



- **PRUEBA DE AISLAMIENTO**
- FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.
- **COMO:**
- CAMBIO DE VÁLVULAS DE MEDICIÓN.






ANDA ROCC
DICIEMBRE 2019
10



DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR

The cover features a blue background with white and orange text. It expresses gratitude to the Japanese International Cooperation Agency (JICA) for their support in the 'Reduction of Unbilled Water' action team in the Western Region of El Salvador.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

GRACIAS

EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
REGIÓN OCCIDENTAL

ANDA
Agua para todos

ANDA ROCC
DICIEMBRE 2009



Dirección Técnica
Unidad de Eficiencia Energética



INFORME DE AVANCE DEL EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA DE JICA, AL MES DE DICIEMBRE DE 2009

FASE 2-2 y 2-3

Análisis de datos Recolectados.

Esta fase ya fue finalizada en las 10 plantas pilotos correspondientes al area metropolitana.

FASE 3-1

Selección de Medidas

En esta fase ya se identificaron las medidas a implementar y se han elaborado diseños de las mejoras propuestas los cuales estan en fase de dibujo.

En estas medidas a implementar se ha concluido que la mejor forma de obtener ahorros es la utilizacion de variadores de velocidad en los equipos de bombeo de las estaciones pilotos, ya que estas trabajan directamente contra la red de distribucion. Donde se considera que se podria obtener un ahorro estimado hasta de un 20%, en el consumo de energia electrica, para lograr este ahorro las mejoras deben ser realizadas en su totalidad y ademas contar con equipos de medicion para monitorear las mejoras.

Esto tambien incluire la capacitacion a todo el personal involucrado en operacion, mantenimiento y administracion del cada una de las plantas pilotos para lograr hacer eficiente el sistema de bombeo.

FASE 3-2

Simulacion de Efectos.

Se ha iniciado la simulcion de efectos en las plantas pilotos, las cuales a la fecha no se han concluido debido a que se han podido efectuar mediciones hidraulicas en cada una de ellas, a pesar de haber realizado las gestiones para el apoyo de la Region Oriental en el prestamo del caudalimetro ya que el que posee la REgion Metropolitana se encuentra dañado.

A pesar de este inconveniente se ha tratdo de realizar la simulacion con datos proporcionados por el area de mantenimiento electromecanico de la region metropolitana, con hojas tecnicas y curvas de operacion de las bombas, pero se detectaron incogruencia en los datos proporcionados y memorias de calculo realizadas.

FASE 3-3

San Salvador, El Salvador. C.A.
Tel. (503) 2247-2961 y (503) 2247-2785



Dirección Técnica
Unidad de Eficiencia Energética



Selección de instalaciones pilotos.

Inicialmente se había considerado la planta Caires del Diablo y el edificio administrativo, y se adiciona la planta de bombeo La Militar ya que se determino que los ahorros podrian ser importantes.

FASE 3-4

Gestion de los Equipos de Medicion.

Con fondos de la cooperacion JICA, ya se realizo la gestion, evaluacion de ofertas y adjudicacion de los equipos de medicion, los caules se esperan sean entregados al equipo de ahorro de energia para continuar con los estudios.

2010年2月5日

【出席者リスト】



ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
 PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL
 SEXTA REUNION MENSUAL DE EQUIPOS DE TRABAJO. - ENERO 2010

LISTA DE ASISTENCIA REUNION MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELEFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
----	--------	-------	-------	------------------------------------

NRW Reduction Management Team

1	Rebeca A. Arias		Jefe Unidad de proyectos	2247-2627 r.arias@anda.gov.sv
2	Melina Domínguez		Asesor técnico	2247-2710 melina.dominguez@anda.gov.sv
3	Alba Doris Dávalos		Asesor técnico	2247-2768 adavalos@anda.gov.sv

LISTA DE ASISTENCIA REUNION MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELEFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
----	--------	-------	-------	------------------------------------

NRW Reduction Action Team (Región Metropolitana)

1	Carmita Hernández		Colaborador técnico	carmita@anda.gov.sv *
2	Oscar A. Montenegro		Téc. Población	7605-4542
3	Armando Ramírez		Gerente	8366
4	Diana Elena Ruiz		Colaborador técnico	2247-2629 *
5	Yvonne Montoya Larraz		Asistente Técnico	2247-2628
6	Carmita Hernández		Jefa UTA	2247-2627
	Miriam Uribe C		Subdirectora	2247-2627

LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELEFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
NRW Reduction Action Team (Región Central)				
1	Walter Amador Justo		Ing. Civil	2600-2662, 71291229
2	Luis Federico Diaz		Tecn. en Ingeniería	2247 2471, 8283
3	José Luis Adriano		Ing. Coleccionista	2247-2438, 8282
4	Hugo Sanfuentes		Operador R.C.	2200-6655
5	FREDERICK MORALES		Operario	2247 2425
6	Luis E. Gutierrez		Operario (facturación)	2247-2440

LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELEFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
4 NRW Reduction Action Team (Región Occidental)				
1	Angel Gabriel Valdes		Gerente	74500501/8351
2	José Humberto Guzmán		Jefe de Operaciones	/ 8077 *
3	DORCAS A. ORCULLANA		RESPONSABLE CANTIERO	4651 / 8212
4	Juan Adolfo García J		Jefe de Brigada	
5	Luis Alberto Caballero		Encargado de facturación	6029 / 8137
6	Tris Arzuato		Encargado Comunicaciones	7140-0306 / 8263
7	Marlon Guzmán		Comb. Técnico RDC	77540334 / 2456-2451

LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELÉFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
Energy Efficiency Unit Team				
1	Osbaldo de Mayorga		Col. Técnico	22472785 amayorga@anda.gob.sv
2	Rafaelo Rivera		Encargado Máximo de Producción	8163 *
3	Marco Duran		Coord. del CCS	8019 mduran@anda.gob.sv
4	José Herman Cortez		Ingeniero Supervisor	2247-2785 7785-2098
5	Fredy, Roberto Castro		operador de planta	
6	MISUEL A. SERRAVALLE		INGENIERO COLABORAD.	2247-2785
7	Mario JAYES		Ins. Eléctrico	23022302
8	Juan Tobias Ramirez		Profesional Especializado	22472935

5

LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELÉFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
Sewerage Planning Team				
1	Edna Amador Cortez		Jefe de G.A	Edna Cortez 2247-2934 8053
2	Florencia Rivera		ENCARGADO SANEAMIENTO	2247-2658
3	Georgina Romo		Ingen. Colaborador Área de Saneamiento	22472658
4	Martha Nülle		Ingen. Colaborador Saneamiento	2247-2658
5				
Otros Convocados - ANDA				
6	Fernando Soto Castellanos		Profesional Técnico	escastellanos@anda.gob.sv
	Manuel Vasquez			
	Walter Cortez			
	Tania de Vargas		Colabor. P.F.P.P.	tmvargas@anda.gob.sv
	Any de Cardona		Cooperación	acardona@anda.gob.sv
	Cludia Ramirez		"	cramirez@anda.gob.sv

6

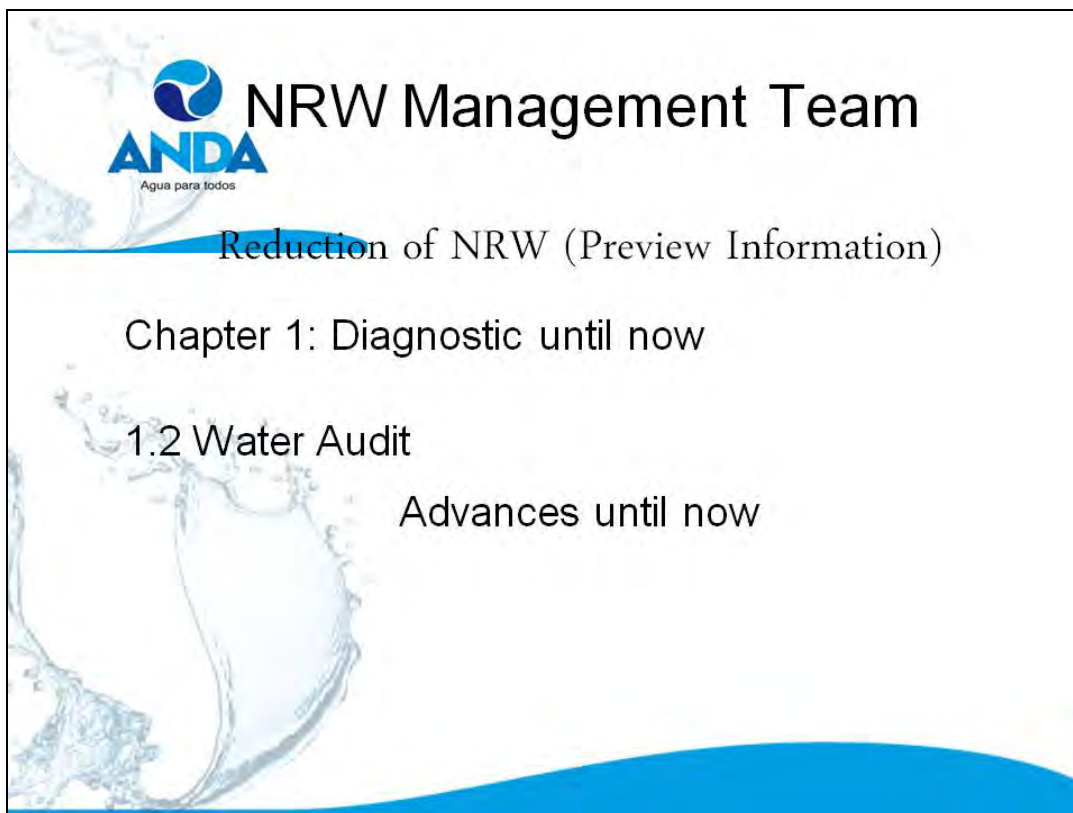
LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 5 DE FEBRERO DE 2010

HORA: 1:30 P.M

Nº	NOMBRE	FIRMA	CARGO	TELEFONO (Fijo o Celular) / E-MAIL
OFICINA DE PROYECTO JICA				
1	Takemasa Mamip.			
2	Akihiko Okazaki			
3	Yasuhiro Aeki			
4	Tomonari YAMAMOTO			
5	Julio Sura			
6	Manuel Rivera			
7	Mercedes Taylor			
8	Kozo Obara			
9	Carola Lera			
10	Victor Valverde			
JICA El Salvador				
11	Olando Helvelgo B		Oficial	22631564 ⁰⁹⁴⁰

【発表資料】



The slide features a blue and white water splash graphic on the left side. At the top left is the ANDA logo, which consists of a blue circular icon with a white wave-like shape inside, followed by the text 'ANDA' in a bold, blue, sans-serif font. Below 'ANDA' is the tagline 'Agua para todos' in a smaller, lighter blue font. To the right of the logo, the text 'NRW Management Team' is written in a large, black, sans-serif font. Below this, the text 'Reduction of NRW (Preview Information)' is written in a smaller, black, sans-serif font. Further down, 'Chapter 1: Diagnostic until now' is written in a black, sans-serif font. Below that, '1.2 Water Audit' is written in a black, sans-serif font. Finally, 'Advances until now' is written in a black, sans-serif font. The slide is framed by a thin black border, and there is a solid blue wave-like shape at the bottom.

ANDA
Agua para todos

NRW Management Team

Reduction of NRW (Preview Information)

Chapter 1: Diagnostic until now

1.2 Water Audit

Advances until now

Advances until now

1.2 Audit of Water

- Gathering of billing and monthly water production information, thru Comercial and Production Area of each region and also from ITT Department.
- Study of 9 steps to calculate NRW and losses of water.

ANDA Water Balance

System Volume	Authorized Consumption (66.1%)	Authorized Consumption (65%)	Billed Metered Consumption	166,610,535	AGUA Billed Water	
		241,815,000	Not Billed Not Metered Consumption	75,204,465		
		Non Billed Authorized Consumption (1.1%)	Not Billed Metered Consumption	1,858,784	Not Billed Water	
	Water losses AGUA (33.9%)	Apparent losses APARENTES (8.9%)	Not Billed Not Metered Consumption	2,230,541	130,114,900	
			245,904,325	4,089,325		Not authorized Consumption
		Real losses (25%)	Exact Measure	3,345,812		
			Leak on main lines and systems.	81,786,509		
Leak and overflow in tank	3,717,568.6					
House connection leak	7,435,137.1	35.00				
371,929,900	126,025,575	92,939,214	7,435,137.1	35.00		

FUENTE DE INFORMACION: BOLETIN ESTADISTICO ANDA 2008

Metropolitan Region Water Balance

System Volume	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Billed Metered Consumption FACT. INCLUTE. CAP. DE AGUA	102,145,601	Billed Water	
		135,141,100	Not Billed Not Metered Consumption	32,995,499		
		Non Billed Authorized Consumption FACTURAD.(2.1%)	Not Billed Metered Consumption	1,912,688	Not Billed Water	
	Water losses AGUA	Apparent losses APARENTES(4.9%)	Not Billed Not Metered Consumption	2,103,956	56,080,000	
			139,157,744	4,016,644		Not authorized Consumption
		Real losses REALES(22.3%)	Exact Measure	1,721,419		
			Leak on main lines and systems.	36,953,124		
Leak and overflow in tank	1,912,687.6					
House connection leak	3,825,375.2	29.32				
191,221,100	52,063,356	42,691,187	3,825,375.2	29.32		

FUENTE DE INFORMACION: BOLETIN ESTADISTICO ANDA 2008

Western Region Water Balance

System Volume	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Billed Metered Consumption FACT. INCLuye. EXP. DE AGUA	25,997,087	Billed Water FACTURADA	
		39,553,900	Not Billed Not Metered Consumption	13,556,813		
	40,940,713	Non Billed Authorized Consumption NO FACTURADOS	Not Billed Metered Consumption	660,387	Not Billed Water	
		1,386,813	Not Billed Not Metered Consumption	726,426		
	66,038,730	Water losses AGUA	Apparent losses APARENTES	Not authorized Consumption	6,603,873	26,484,830
			7,264,260	Exact Measure	660,387	
Real losses			Leak on main lines and systems.	15,849,295		
			Leak and overflow in tank	660,387.3		
25,094,717	17,830,457	House connection leak	1,320,774.6	40.10		

FUENTE DE INFORMACION: BOLETIN ESTADISTICO ANDA 2008

Central Region Water Balance

VOLUMEN DEL INSUMO AL SISTEMA	CONSUMOS AUTORIZADOS	CONSUMOS AUTORIZADOS	CONSUMO MEDIDO FACT. INCLuye. EXP. DE AGUA	24,865,496	AGUA FACTURADA	
		42,360,300	CONSUMO NO MEDIDO FACTURADO	17,494,804		
	43,860,623	CONS. AUTORIZ. Y NO FACTURADOS	CONSUMO MEDIDO NO FACTURADO	714,439	AGUA NO FACTURADA	
			1,500,323	CONSUMO NO MEDIDO NO FACTURADO		785,883
	71,443,940	PERDIDAS DE AGUA	PERDIDAS APARENTES	CONSUMO NO AUTORIZADO	7,144,394	29,083,640
			7,858,833	MEDICION INEXACTA	714,439	
PERDIDAS REALES			FUGAS EN LAS PPALES. LINEAS Y REDES	17,582,354		
			FUGAS Y REBALSES EN TANQUES	714,439.4		
27,584,505	19,725,672	FUGAS EN CONEXIONES DOMICI.	1,428,878.8	40.71		

FUENTE DE INFORMACION: BOLETIN ESTADISTICO ANDA 2008

COMPONENTES DEL BALANCE DE AGUA REGION ORIENTAL

System Volume	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Authorized Consumption AUTORIZADOS	Billed Metered Consumption FACT. INCLUTE. CAP. DE AGUA	14,470,430	Billed Water FACTURADOS
		24,759,700	10,289,270		
43,226,130	25,676,094	Non Billed Authorized Consumption NO FACTURADOS	Not Billed Metered Consumption	432,261	Not Billed Water
		916,394	484,133		
	AGUA	Apparent losses APARENTES	Not authorized Consumption	4,322,613	18,466,430
		4,754,874	Exact Measure	432,261	
		Real losses	Leak on main lines and systems.	11,498,151	
17,549,809	Leak and overflow in tank	432,261.3			
12,794,934	House connection leak	864,522.6			

FUENTE DE INFORMACION: BOLETIN ESTADISTICO ANDA 2008

FINNANCIAL INDICATORS

Step 1: Water Balance per year 371,929,900.00 M3/Year

REAGRUPE TODOS LOS COMPONENTES DEL BALANCE DE AGUA EN UNO DE LOS SIGUIENTES

Volume of water loss M3/Year				
Authorized and billed consumption	Authorized and not billed consumption	Apparent	Real	
241,815,000	19,347,940	33,086,360	92,939,214	

Step 2: Calculation of simple financial indicators based on evaluation of costs.

Currency US\$		Cost of Abbasto System		<u>85,543,877.00</u>	Year
Not Billed Volume	Unit Price	Valuation of loss by year		% Cost by year	IAL
DEL PASO 1 M3/AÑO	M3	\$	\$	Year	
Authorized Consumption not billed	19,347,940	0.22	4,256,547	4.98	
Apparent Loss	33,086,360	0.22	7,278,999	8.51	
Real Loss	92,939,214	0.3	27,881,764	32.59	
Total	145,373,514		39,417,310	46.08	

Source: ANDA Statistic Book 2008

Finnancial Indicators

Step 3: Calculate average of daily real loss when system is pressurized **DO**

AND TECHNICAL INDICATOR FOR REAL LOSS (TIRL)

VOLUME			
REAL LOSSES BY YEAR	92,939,214	M3/YEAR	
% OF AVERAGE OF TIME THAT SYSTEM IN PRESSURIZED	100	% OF TIME	
DAILY AVERAGE OF REAL LOSSES WHEN SYSTEM IS PRESSURIZED	254,628	M3/DAY	
NUMBER OF CONNECTIONS	729,528		
TECHNICAL INDICATOR OF REAL LOSSES (TIRL)	349.0	M3/WITH/DAY	

Source: ANDA Statistic Book 2008

- ## SUMMARY
- WATER BALANCE COMPONENTS IWA.
 - Structure of problems with tree diagram and categorization by relevance
 - Implementation of process of water audit for regions and Finnance indicators.





JICA Project

METROPOLITAN REGION PRESENTATION FEBRUARY 2010



VALVULAS INSTALADAS 3ª. ETAPA

VALVULA 23 MNF
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 6ª. Y 7ª.
CALLE PTE.



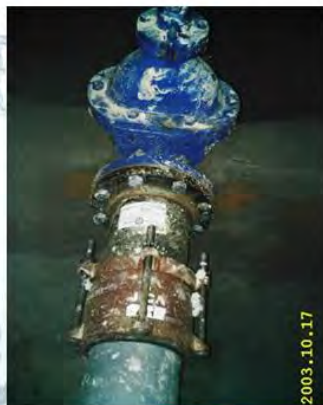
VALVULAS INSTALADAS 3ª. ETAPA

**VALVULA MNF
20 B**
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ Y 15ª. CALLE
PTE.



VALVULAS INSTALADAS 3ª. ETAPA

**VALVULA MNF
14**
SOBRE
BOULEVARD
BOSQUES DE LA
PAZ ENTRE 20ª.
Y 11ª. CALLE
PTE.



REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- EN LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA REPORTADO UN **100%** DE AVANCE DEL TOTAL SOLICITADO, ESTO COMPRENDE LA INSTALACION DE **395** UNIDADES, RESPECTO A **500** PROGRAMADAS.
- LOS MEDIDORES HAN SIDO INSTALADOS POR **4** FONTANERÓS.

REPORTE DE PRUEBAS AUDITIVAS EN MICRO MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



MUCHAS GRACIAS

REGION METROPOLITANA





Técnicas de Reducción de Agua No Facturada



Región Central.

ANTECEDENTES

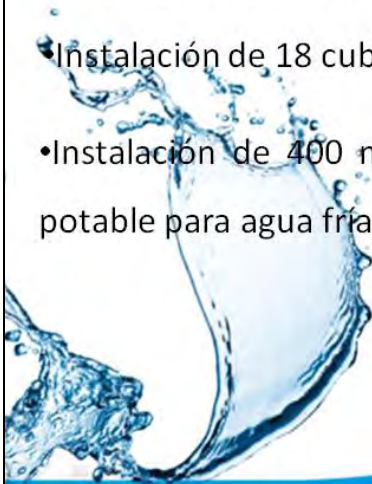


- Al mes de Diciembre de 2009 solo habíamos instalado 5 válvulas, estábamos en la etapa de excavación y construcción de las cajas para las válvulas de flujo y la caja del macro medidor.
- Se habían instalado solamente 100 micro medidores.
- Quedando por instalar 13 válvulas y 380 micro medidores en todo el bloque modelo.
- El Plano del municipio estaba actualizado a un 60%



ACTIVIDADES REALIZADAS A LA FECHA

- Construcción de 3 cajas para válvulas de medición de flujo y una macromedidor
- Instalación de 18 válvulas de medición
- Instalación de 18 cubre válvulas
- Instalación de 400 micromedidores para agua fría potable para agua fría



BLOCK 2



ANDA		ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS		COOPERACION ANDA-JICA		Desarrollo de Capacidades de ANDA y Mejoramiento Operacional		GERENCIA REGION CENTRAL		Dia Mes Año	
1766427		157		1749		Boleta No. 13138					
Cuenta Corriente		Sector		Ruta		Secuencia		No. de Personas		Telefono	
FLOR MARINA DE CALLEJAS											
1 CALLE OTE		Dirección		1 Propietario		2 Arrendamiento		INMUEBLE			
Tipo de Usuario:		1 Particular		3 Autonomo		5 Marginal					
2 Gobierno Central		4 Municipal									
1 Inmueble Deshabitado		3 Inmueble Destruido		5 Inmueble no esta Registrado							
2 Predio Baldio		4 No Encontró Inmuebles		6 Otros							
1 Domiciliar		5 Mosion		Piezas							
2 Comercio		6 Condominio habitacion		Aptos.							
3 Industria sin Desechos Residuales		7 Institucion Educativa									
4 Industria con Desechos Residuales		8 Institucion de Asistencia Social		Particular							
1 Goza de Acueducto		1 Compra Agua		Si la Respuesta es (1 o 3) pase a la Sección "D"							
2 No Goza de Acueducto		2 Tiene pozo Privado		1 Tiene Fosa Séptica							
TIPO DE ABASTECIMIENTO				2 Tiene pozo Sumidero							
1 Se abastece del Vecino				3 Drenaje en Rio							
2 No Aplica				4 Otros							
Especifique											
ABASTECIMIENTOS PROPIOS		1 Tiene Cisterna		CLASE DE SERVICIO							
2 Tiene Tanque				0 Normal							
D- ESTADO DE SERVICIO		6 Incobrable		1 Provisional para Construccion							
1 Suspendido a Solicitud		7 Encementado		2 Provisional para Fosa							
2 Suspendido por Mora		8 ilegal		3 Explotacion Privada sin Desechos							
3 No Facturar		9 Nuevo Servicio		4 Explotacion Privada con Desechos							
4 Fraudulento				5 Explotacion Privada Autoabastecida							
5 Fraudulento Encementado											
No. de Ficha											
E- DATOS DEL MEDIDOR		1 Medidor Parado		2 Servicio Directo							
0 Funciona											
W. de Medidor		Marca		Diámetro de Medidor		Diámetro de Acometida		Codigo de Observacion		Lectura del Medidor	
1 Caja de Medidor en Acera		1 Tapadera de Cemento		1 Calle Asfaltada							
2 Caja de medidor en Arriete		2 Tapadera Ferrocemento		2 Calle Encementada							
3 Caja de medidor en Calle		3 Tapadera de Hierro		3 Calle Adoquinada							
4 Caja de medidor dentro de Casa		4 Tapadera Arruinada		4 Calle de Tierra							
5 Medidor en Arbol		5 No tiene Tapadera		5 Calle Empedrada							
		6 Inter		6 Otros							
Cuantos dias a la semana recibe agua		L M M J V S D		Numero de Dias		Horarios desde hasta		Otros			
Observaciones											

ARMADO CON LA PLANTA DE

ACTIVIDADES POR REALIZAR



- Instalación de micro medidores
- Instalación de macro medidor
- Pruebas de aislamiento



DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

**EQUIPO DE ACCIONES
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

REGIÓN OCCIDENTAL

OCTUBRE/2009

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

1

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR



**EQUIPO DE ACCIONES
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
REGIÓN OCCIDENTAL**

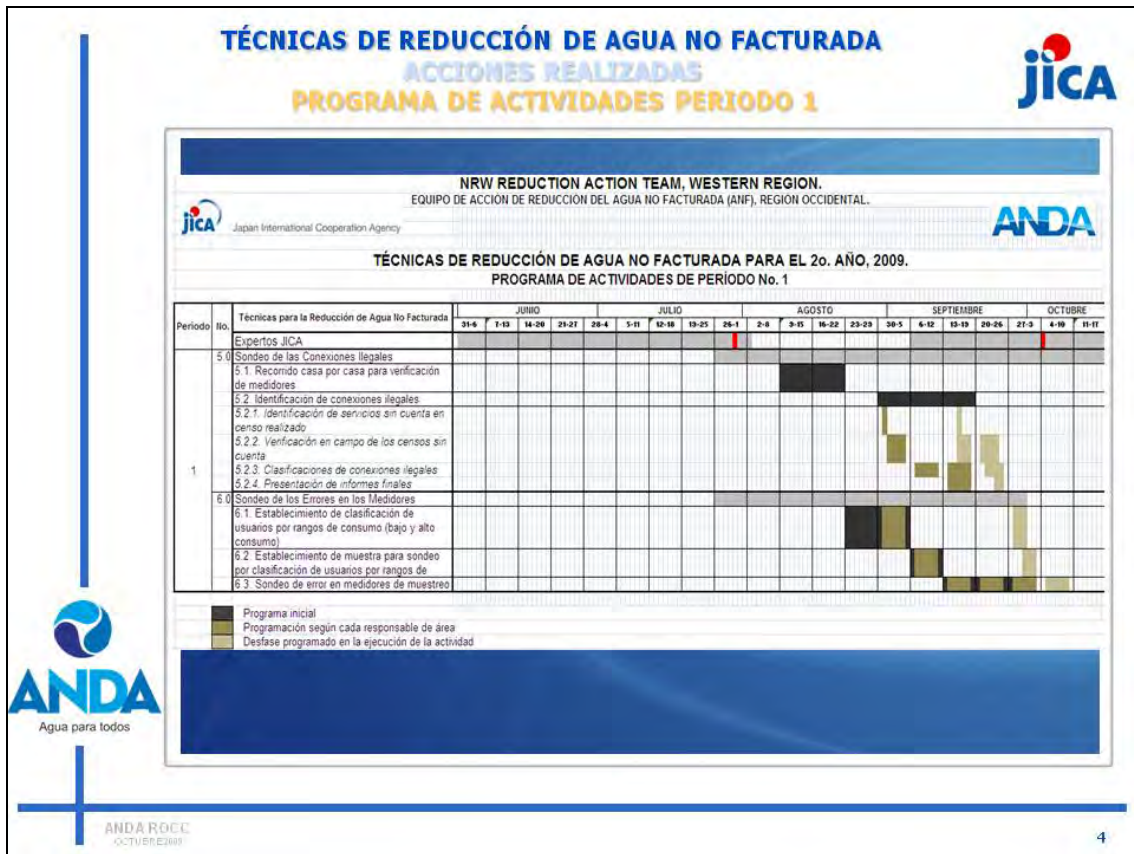
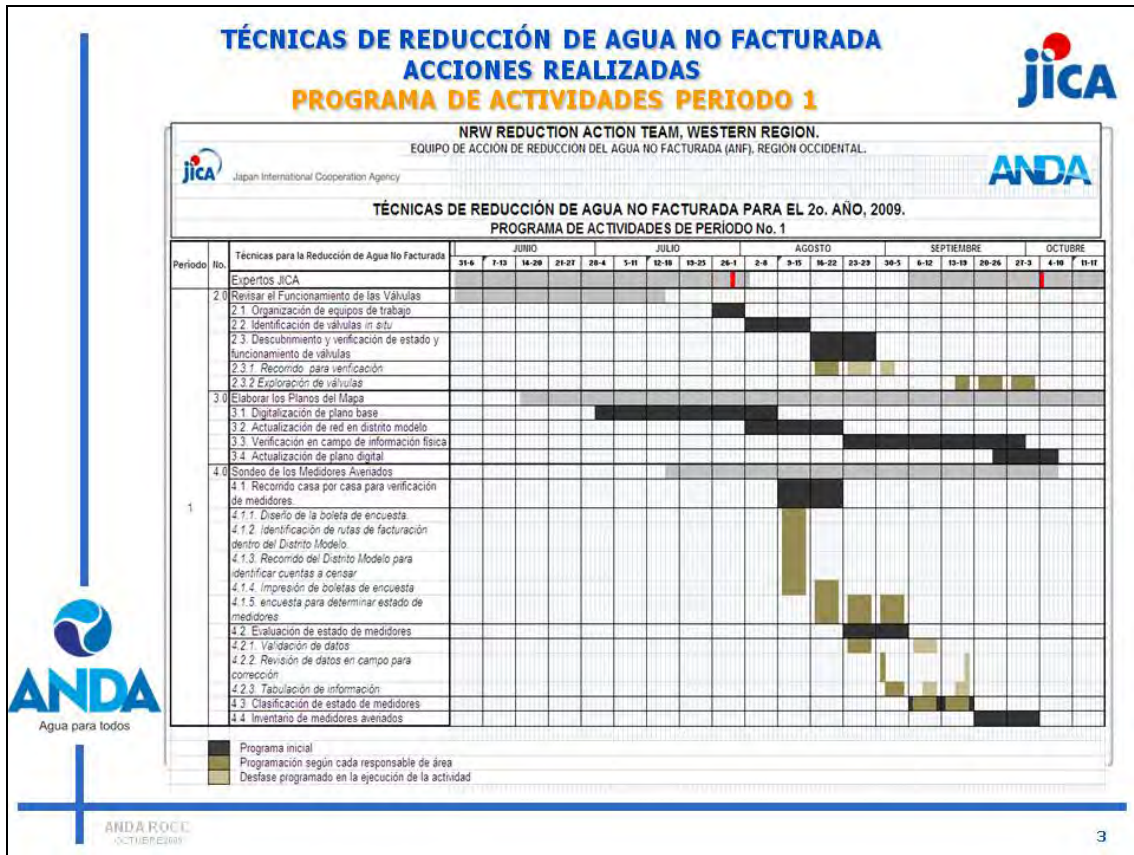
LÍDER

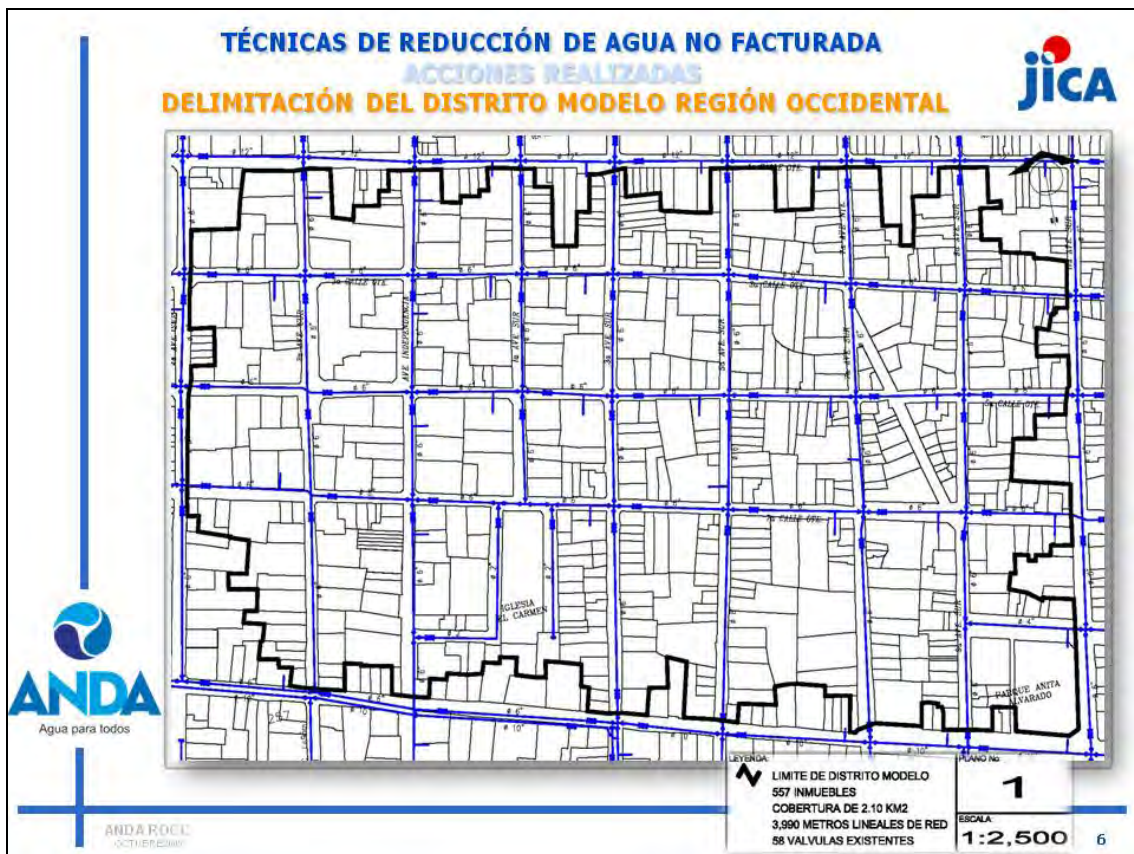
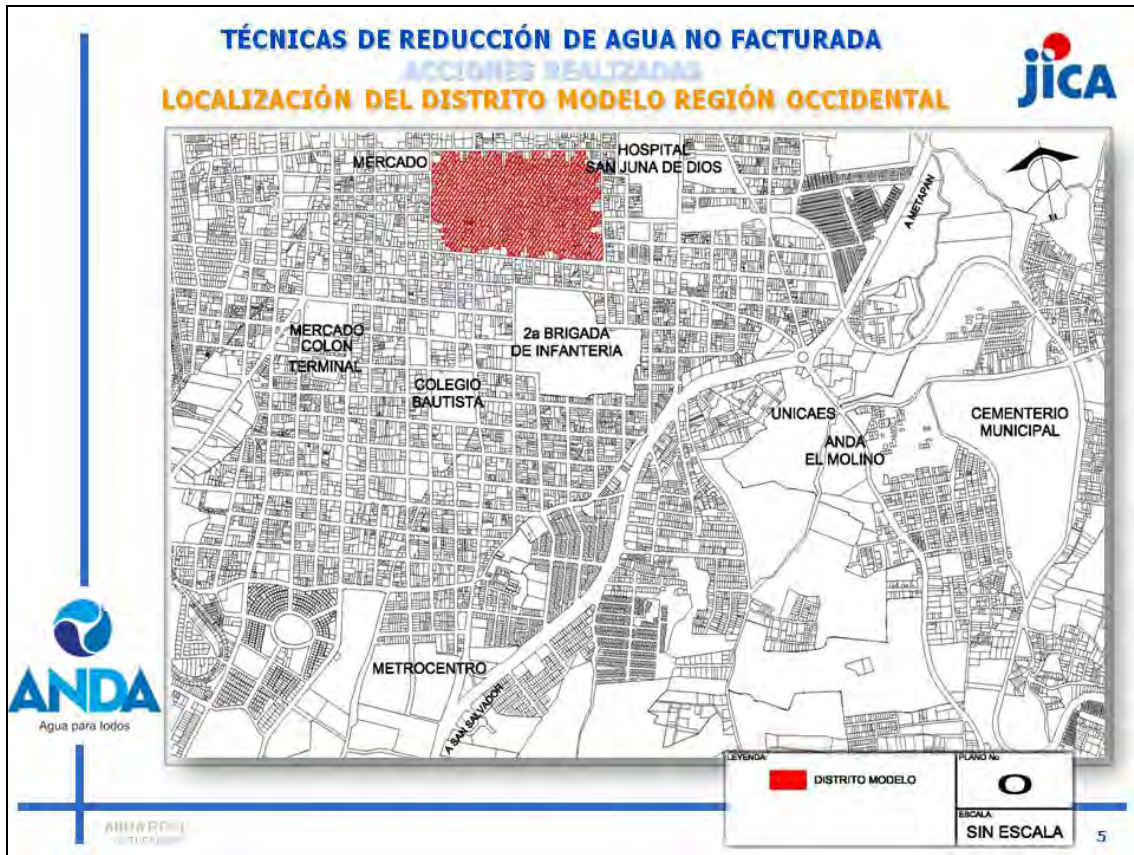
ING. ANGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL
GERENTE REGIÓN OCCIDENTAL

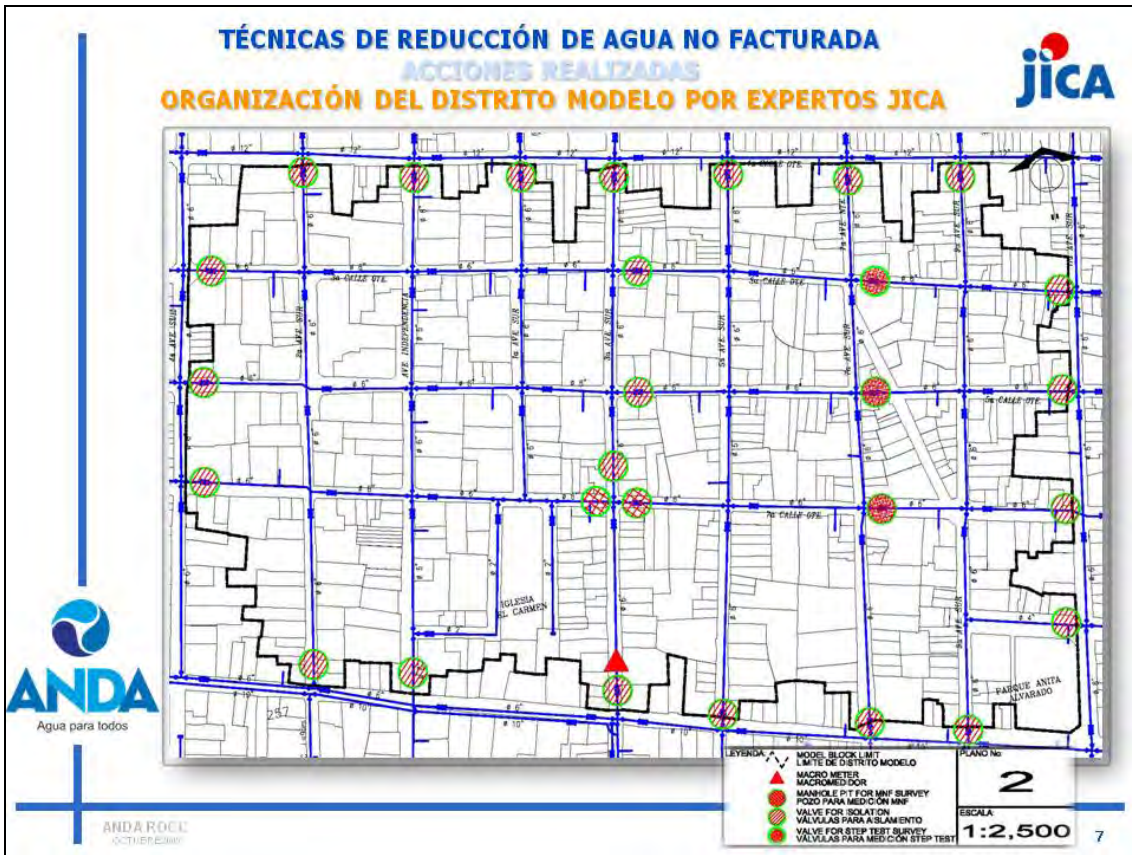
ING. JOSÉ ELMER UMAÑA
LIC. LUIS ALBERTO CABALLERO
LIC. IRIS BEATRIZ ARÉVALO
TEC. MARLON GUZMÁN
SR. ADOLFO GARCÍA JUÁREZ
ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA

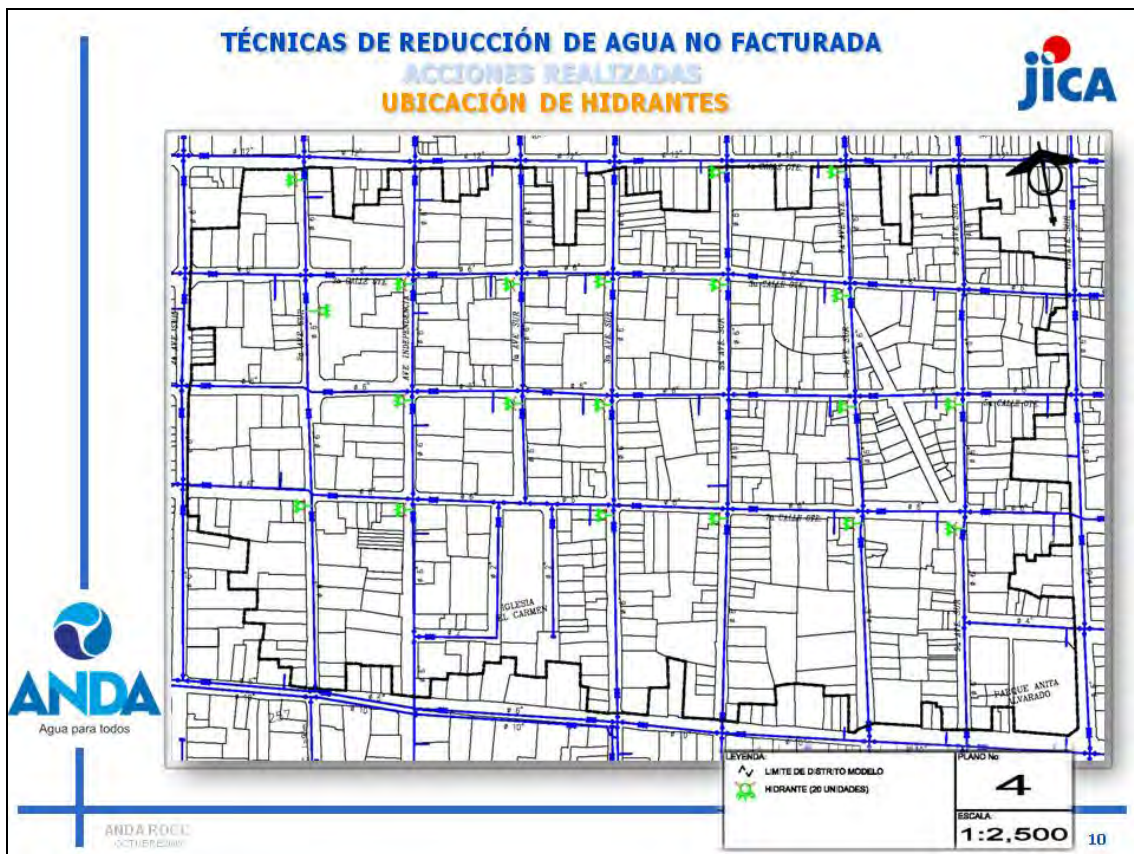
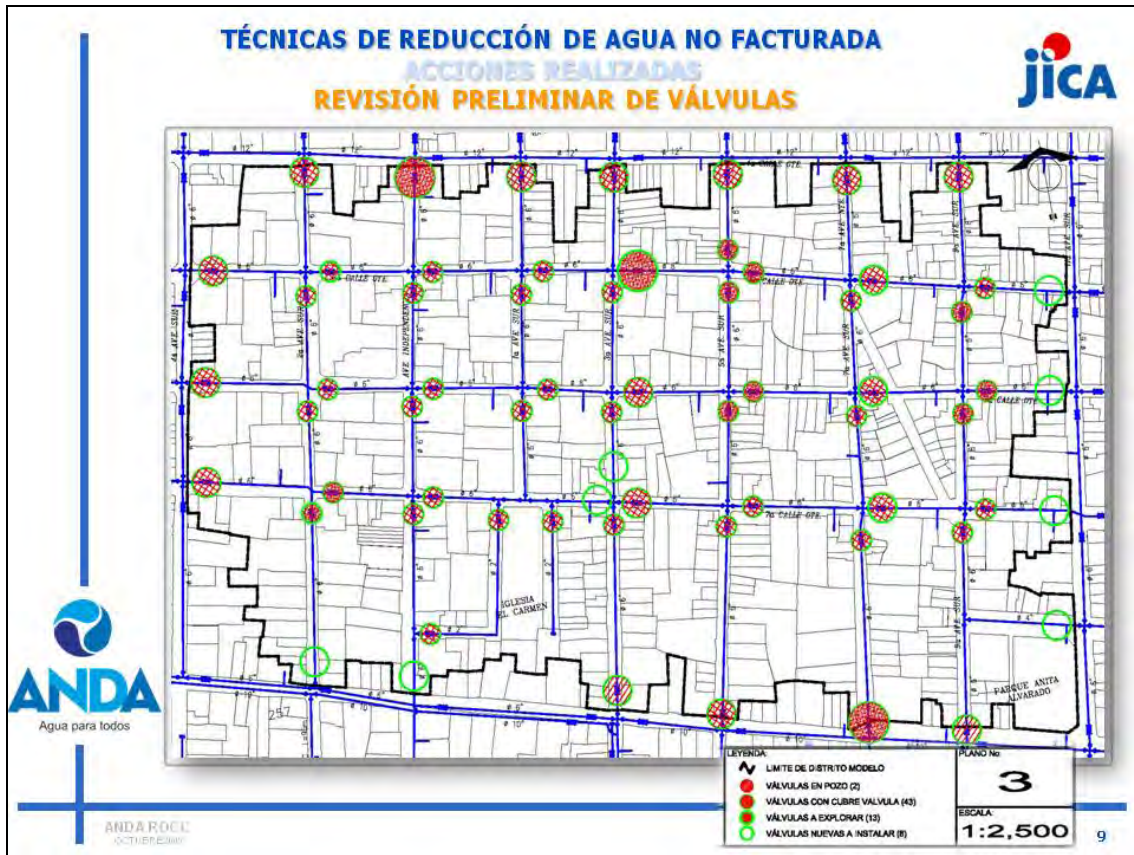
ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

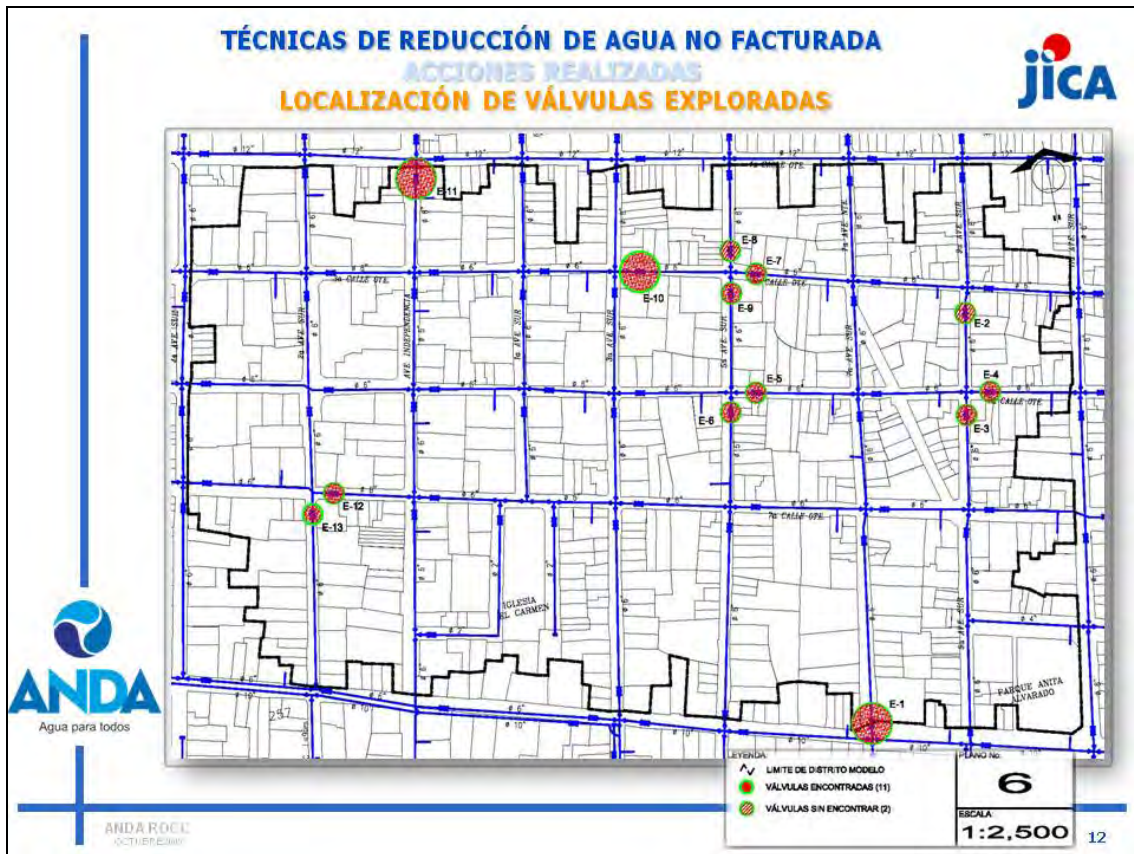
2













TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA ACCIONES REALIZADAS LISTA DE TAREAS DE REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS

No.	Fecha de Inspección	Tamaño en Pulgadas	Materiales de Tubería	Profundidad (m)	Localización Calle o Acera	Superficie (Asfalto, Concreto, Tierra)	Función Actual de Válvula	Tipo de Válvula	Condición de Caja de Válvula (Dimensiones/Estado)	Estado Actual de Válvula (Dimensiones/Estado)	Numero de Vueltas en Válvula (Actual)	Numero de Vueltas en válvula (Original)	Fuga en válvula	Chequeo Auditivo ***	Condición de la Válvula
1	17/08/2009	06"	Ho.Fdo	0.85	Calle	Asfalto	Cortina	Dado operador	Poco (Bueno)	Cerrada	N/D	N/D	Si (Estropera)	OK	Mala
2	17/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.50	Calle	Asfalto	Distribución	Dado operador	Poco (Bueno)	Abierta	21	21	No	OK	Regular
3	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.50	Calle	Asfalto	Distribución	Dado operador	Poco (Bueno)	Regulada	6	17	No	OK	Regular
4	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Asfalto	Cortina	Dado operador	Tubo Guía Malo	Cerrada	8	13	No	OK	Regular
5	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Asfalto	Cortina	Dado operador	Tubo Guía Malo	Cerrada	8	13	No	OK	Regular
6	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.20	Calle	Asfalto	Cortina	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
7	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.20	Calle	Concreto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
8	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.20	Calle	Concreto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
9	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Concreto	Distribución	N/D	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
10	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.10	Calle	Asfalto	Cortina	Dado operador	Tubo Guía Malo	Cerrada	8	13	No	OK	Regular
11	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Asfalto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	Cerrada	N/D	N/D	No	OK	Mala
12	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Asfalto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
13	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.10	Calle	Concreto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	Abierta	8	13	No	OK	Regular
14	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Concreto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
15	24/08/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Concreto	Distribución	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
16	01/09/2009	02"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Concreto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
17	01/09/2009	06"	Ho.Fdo	1.00	Calle	Asfalto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	Si (Estropera)	OK	Mala
18	01/09/2009	06"	Ho.Fdo	0.80	Calle	Asfalto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
19	01/09/2009	06"	Ho.Fdo	0.80	Calle	Asfalto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
20	01/09/2009	06"	Ho.Fdo	0.80	Calle	Asfalto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala
21	01/09/2009	06"	Ho.Fdo	0.80	Calle	Asfalto	N/D	Dado operador	Tubo Guía Malo	N/D válvula pegada	N/D	N/D	No	OK	Mala

ANANDA
Agua para todos

ANANDA ROCC
OCTUBRE 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

LISTA DE TAREAS DE REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS



CUADRO RESUMEN REVISIÓN DE VÁLVULAS			
Valvulas Buenas	Valvulas Regulares	Valvulas malas	TOTAL
0	15	30	45

CUADRO RESUMEN VÁLVULAS EXPLORADAS			
No encontradas	Valvulas Buenas	Valvulas malas	TOTAL
2	0	11	13

Valvulas Nuevas a Instalar		
Valvulas		TOTAL
8		8

TOTAL		66
-------	--	----

No.	Fecha de Inspección	Tamaño en Pulgadas	Material de Tuberia	Profundidad (m)	Locación Calle o Acera	Superficie (Asfalto, Concreto, Tierra)	Función Actual de Valvula	Tipo de Valvula	Condición de Caja de Valvula (B/da/N/D)	Estado Actual de Valvula (Abierta/Cerrada/Regulada)	Numero de Vueltas en Valvula (Actuales)	Numero de vueltas en valvula (Reales)	Fuga en valvula	Chequeo Auditivo ***	Condiciones de la Valvula
3	24/08/2009	66"	Hlo.Fdo	1.50	Calle	Asfalto	Distribución	Dado operador	Pozo (Bueno)	Regulada	6	17	No	Ok	Regular
9	24/08/2009	66"	Hlo.Fdo	1.00	Calle	Concreto	Distribución	N/D	Tubo Galn Malo	N/D valvula pegada	N/D	N/D	No	Ok	Mala








AND ROLL OCTUBRE 2009
15


TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

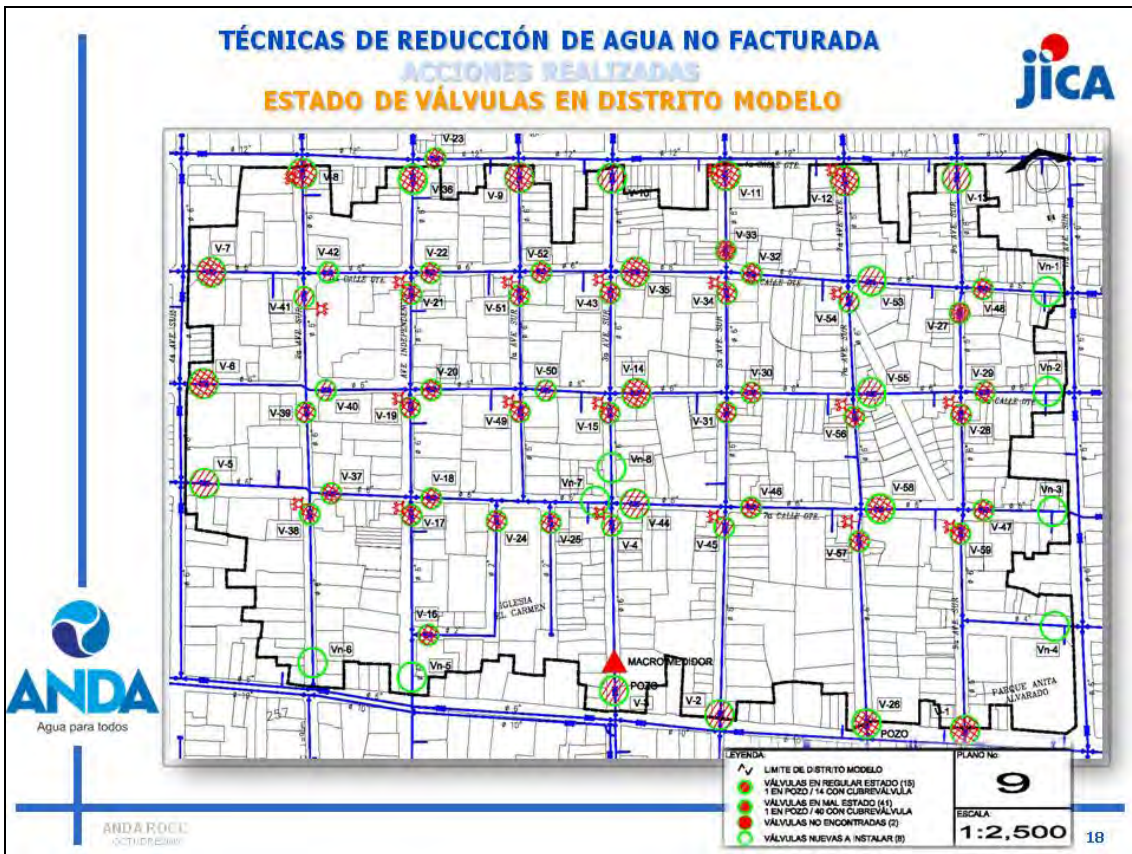
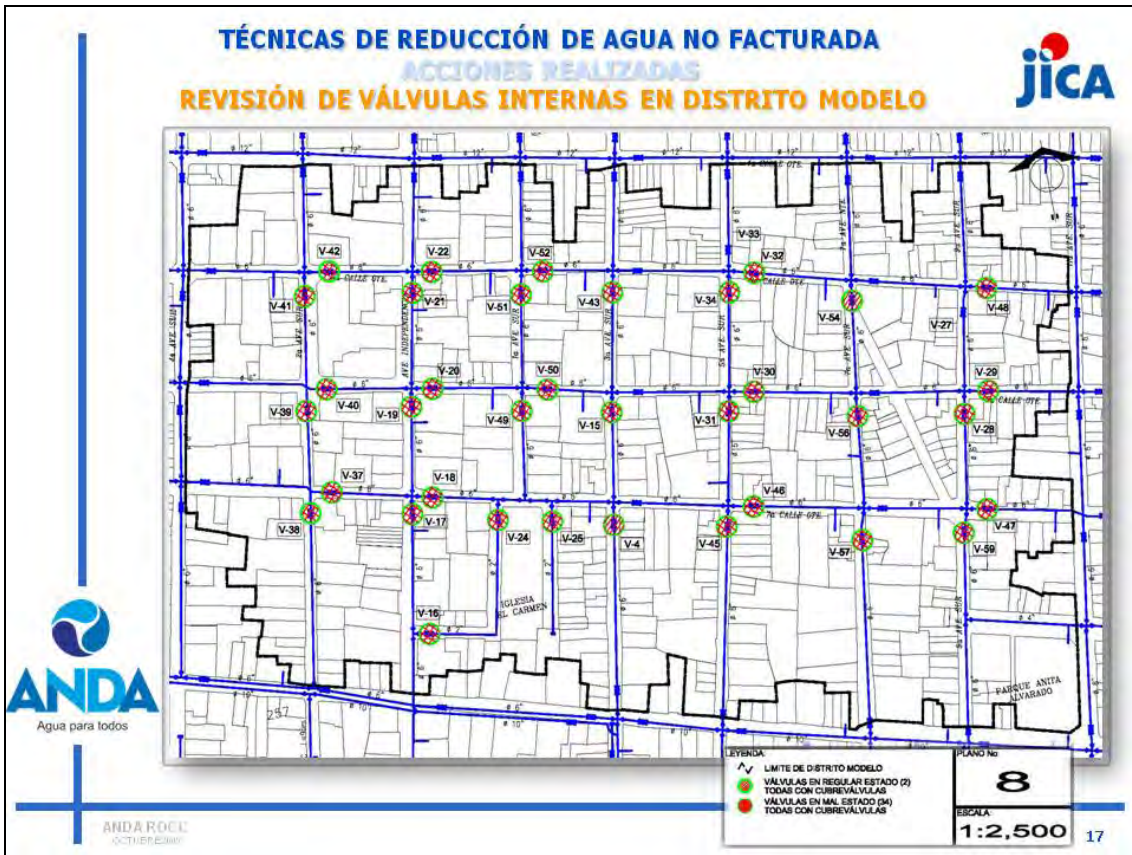
ACCIONES REALIZADAS

REVISIÓN DE VÁLVULAS DE AISLAMIENTO Y MEDICIÓN






AND ROLL OCTUBRE 2009
16



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
ACCIONES REALIZADAS
LISTA DE TAREAS PARA SONDEO DE MEDIDORES AVERIADOS



No. Encuesta	Fecha de Inspección	Nombre del Cliente	Numero de Casa	Referencia	Numero de Cuenta	Numero de Medidor	Numero de Medidor de Backup	Ubicación del Medidor	Tipo de Conexión Subterráneo/Superficial	Marca de Medidor	Tamaño de Medidor (mm)	Equivalente	Material de Tubo de Servicio	Condición (PVC, etc.)	Equipo de Trabajo	Observaciones	Fecha de Seguimiento	Estado	Observaciones
1	25/09/2009	JUAN ANTONIO CASTAÑEDA GONZALEZ	7	4-215-5-201-4	2530953	994010983	0		IBERCONITA	L12	C		PVC	NT	0	COMERCIAL	DESABASTECIDO		MOSES SPOINTE
2	25/09/2009	EDUARDO ANTONIO SAN FUEBTE	9	4-215-5-493-1	13451851	304401094	18		AMS	L10	C		PVC	T	0	COMERCIAL	BANCO PRO-PROFIT		MOSES SPOINTE
3	25/09/2009	JOSUE LUIS SOLITO	22	4-215-5-508-8	1330781	304012420	0		IBERCONITA	L12	M		SALVADOREÑA	D	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
4	25/09/2009	IGNACIO CAMPESINA DE OY	10	4-215-5-25-7	3339581	995110461	48	15 (MTR)	IBERCONITA	104	M		PVC	T	0	COMERCIAL	PEQUEÑO CANTERO		MOSES SPOINTE
5	25/09/2009	ISABEL MARIE CHAMBERAIN MARL	10	4-215-5-25-2	1330786					L12	C			NT	0	COMERCIAL	BANCO PRO-PROFIT		MOSES SPOINTE
6	25/09/2009	IGNACIO TABAKA EL SALVADOR, S.A	10	4-215-5-33-3	1330773	304401099	30	75 (MTR)	AMS	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	BANCO AMERICA CENTRAL		MOSES SPOINTE
7	25/09/2009	ISABEL MARIE CHAMBERAIN MARL	10	4-215-5-33-8	1330787					L12	C			NT	0	COMERCIAL	DESABASTECIDO		MARIA SPOINTE
8	25/09/2009	ISABEL MARIE CHAMBERAIN MARL	10	4-215-5-33-2	2917196	100002084			MADALENA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	DESABASTECIDO		MARIA SPOINTE
9	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	2	4-215-5-44-1	2842156	0482707			IBERCONITA	L12	C		PVC	D	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
10	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-4	3018403	300304030	2		IBERCONITA	L12	SCF		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
11	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-2	1330845	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
12	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-3	1330846	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
13	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-5	1330847	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
14	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-6	1330848	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
15	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-7	1330849	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
16	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-8	1330850	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
17	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-9	1330851	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
18	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-10	1330852	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
19	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-11	1330853	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
20	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-12	1330854	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
21	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-13	1330855	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE
22	25/09/2009	ISLAQUIN MACROB	10	4-215-5-44-14	1330856	001300000	20		IBERCONITA	L12	C		PVC	T	0	COMERCIAL	NO SE ENCONTRÓ USUARIO		MARIA SPOINTE

•POR CONDICIÓN:
 •SERVICIOS DIRECTOS = 27
 •MEDIDOR NO TRABAJA = 237
 •MEDIDOR TRABAJANDO = 275
 •SIN REGISTRO = 1
 •TOTAL CENSADO = 540



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
ACCIONES REALIZADAS
LISTA DE TAREAS PARA SONDEO DE ERRORES EN LOS MEDIDORES



No.	Fecha de Inspección	Nombre de Cliente	Numero de Casa	Numero de Cuenta	Numero de Medidor	Numero de Medidor de Backup	Marcación Inicial de Medidor (MI)					Marcación Final de Medidor (MF) [DOL]					Diferencia MF-MI [L]		Error		Otro
							MS	0.1	0.01	0.001	0.0001	MS	0.1	0.01	0.001	0.0001	litros	%			
1	15/10/2009	SARA CONCEPCION CENTENO	8-8	2815445	871075294		1381	1	0	1	0	1381	1	0	4	23.0	0.0	15.00			
2	15/10/2009	RAUL E GRIMALDI Y SRA	22	1330153	3054509332	4	NO SIRVE MEDIDOR														
3	15/10/2009	FELIPE ZOMETA	40	1330234	994007861	8	1530	3	2	0	0	1530	3	5	7	4	28.8	11.1	62.25		
4	15/10/2009	MARIA LUISA M DE GARCIA	11	1330675	960079872		5676	6	5	8	7	5676	6	7	7	2	18.5	1.5	-7.50		
5	15/10/2009	OLIMPIA CRUZ	2	1336565	2054419985	16	5952	4	7	6	7	5952	4	8	5	7	9.6	9.6	-5.174		
6	15/10/2009	MERCEDES ZAVALA DE JEPEDA	16	1326446	994011206	3	SE DAÑO MEDIDOR NUEVO DE PRUBERA														
7	15/10/2009	NA TERESA G DE AGREDA	26	1326685	3054515335	4	1792	7	1	5	8.4	1792	7	3	5	6.5	19.8	0.6	2.91		
8	15/10/2009	ALEJANDRO GOMEZ PACHECO	13	1327882	1044410366	4	9828	2	3	3	3.5	9828	2	5	4	1.5	20.8	0.3	1.32		
9	15/10/2009	ANA GIADIS CHAVES DE VILLALTA		1327924	960073950	4	NO SIRVE VALVULA														
10	17/10/2009	ROSEFINA DE GUERRA		3053841	994013754	3	1550	0	3	6	4	1550	0	5	0	1	19.7	0.3	-1.50		
11	17/10/2009	RIJIO ALFONSO DIAZ VALLE	C-1	2952101	745019668	3	298	6	8	7	6	298	7	0	6	0	18.4	1.6	-8.00		
12	17/10/2009	BLANCA LEIS RIVERA	18	1351346	820045460	2	NO SIRVE VALVULA														
13	17/10/2009	CURACAO DE EL SALVADOR	5	1349825	745017713	13	1468	0	3	8	0	1468	6	5	8	2	19.3	0.7	-3.50		
14	17/10/2009	SUCC COLECTIVA COMERCIAL	6	1350674	861088561	6	NO SIRVE MEDIDOR														
15	15/10/2009	ASAMBLA LEGISLATIVA		1330926	820047595	6	61016	0	0	0	0	61016	1	1	5	2	19.2	0.7	-3.71		
16	19/10/2009	GLADIS NOEMY MENDEZ	19-A	2532432	871083903	6	54832	0	2	3	0	54832	0	4	2	19.0	1.0	-5.00			
17	17/10/2009	ERIK DAVID GUZMAN VEGA		1324736	1044410530	3	2025	1	8	3	7	2025	2	0	3	2	19.5	0.5	-2.50		
18	17/10/2009	SALVADOR MOLINA LIEVANO	1	1325836	745017050		1051	3	3	3	7	1051	1	5	3	0	19.3	0.7	-3.50		
19	17/10/2009	PEDRO VIRGILIO RIASAS C	7	1326385	861088703	3	2487	3	1	8	2	2487	3	3	6	5	18.3	1.7	-8.50		
20	19/10/2009	CARMEN SANCHEZ	14	6758254	74516714	8	656	5	0	5	7	656	5	2	4	3	18.4	1.6	-8.00		
21	17/10/2009	JOSE BERNARDO COSTA		1328541	745019370	2	210	8	0	9	7.5	210	8	2	9	5	19.7	0.3	-1.25		
22	17/10/2009	JOSE ROBERTO PINZON	5	1328556	745016713	30	220	6	6	9	5	220	6	9	9	8	30.3	10.3	-1.50		



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA ACCIONES REALIZADAS

LISTA DE TAREAS PARA SONDEO DE ERRORES EN LOS MEDIDORES



No.	Fecha de Inspección	Nombre de Cliente	Número de Casa	Número de Cuenta	Número de Medidor	Número de Miembros de Familia	Marcación Inicial de Medidor (MI)					Marcación Final de Medidor (MF) (DOL)					Diferencia MF-MI (L)	Error		Otras
							M5	M4	M3	M2	M1	M5	M4	M3	M2	M1		Lts	%	
23		DOÑA A PAREDES DE AREVALO		1333855	745017709	7	NO FUE NECESARIO REALIZAR PRUEBA													
24	19/10/2009	MISION ADVENTISTA SALVADOREÑA		1334754	745019751	156	2544	3	3	7	5	2544	3	5	7	1	19.6	-0.4	-2.00	
25	19/10/2009	MARGARITA BARRERA DE RIVAS	36-A	1336656	871084268	2	5280	7	0	1	0	5280	7	2	0	2	19.2	-0.8	-4.00	
26	19/10/2009	ANA VILMA DOMINGUEZ DE AGUIRRE	42	1336714	3054505628	2	641	4	0	5	0	641	4	8	4	0	19.6	-0.4	-2.00	
27		EGLA ZEPEDA AREVALO	36-A	1336745	994020757	4	NO FUE NECESARIO REALIZAR PRUEBA													
28		MERCEDES SANDOVAL DE MENEZDEZ	32-A	5397576	3044410609	11	NO FUE NECESARIO REALIZAR PRUEBA													
29		JAIME ALBERTO VALIENTE	28	2331013	3044410606	4	NO FUE NECESARIO REALIZAR PRUEBA													
30		ROSA GARCIA	21	1338805	861064994	4	NO FUE NECESARIO REALIZAR PRUEBA													

** BRIGADA COMPLETA POR: 1 JEFE DE BRIGADA, 1 MOTORISTA, 1 FONTANERO, 2 AUXILIARES GENERALES Y 3 SUPERVISOR. EL TOTAL DE PERSONAL INVOLUCRADO ES DE 6 PERSONALES.
 ** EL TIEMPO EFECTIVO QUE REQUIRÓ LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD FUE DE 2 DÍAS LABORALES.

• RESULTADOS:


- EN MAL ESTADO = 16% (4/24)
- ERROR MENOS DEL 5% = (-) 10 / (+) 2
- ERROR ENTRE 5.1 Y 10% = (-) 4
- ERROR ENTRE 10.1 Y 20% = (+) 1
- ERROR MAS DE 50% = (-) 1 / (+) 2
- MEDIA: (-) 4.35% / (+) 6.4% / TOTAL DE -2.45%




21


TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA ACCIONES REALIZADAS

INVERSIÓN CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y CUBRE VÁLVULAS



PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PARA AGUA POTABLE h= 1.50 M.

Descripción	Cant.	Unid.	Precio Unit. \$	Valor \$	Valor \$	Total Pozos	Totales (Materiales y Mano de Obra)	Unidad
MATERIALES								
Ladrillo de barro tipo cobarrera	694	CAJ	0.04	27.76			18,488.00	CAJ
Arrieta de río	2	M3	33.00	66.00			54.00	M3
Concreto C10	60	M3	6.00	360.00			270.00	M3
Cinta #1	0.25	M2	28.00	7.00			6.75	M2
Válvula de 300' Øh	2	CAJ	2.80	5.60		27	54.00	CAJ
Válvula de 150' Øh	2	CAJ	1.50	3.00			54.00	CAJ
Válvula de 500' Øh	1	CAJ	7.20	7.20			27.00	CAJ
Alambres de acero #18	0.5	lb	0.50	0.25			13.50	lb
Arzo y Tapon de hierro fundido con anillo	1	CAJ	140.00	140.00			27.00	CAJ
Pavimento asfáltico	0.95	M2	160.00	152.00			14.85	M2
Materiales Sueltos	1.5	M3	30.00	45.00			40.50	M3
SUB TOTAL MATERIALES					\$458.45		\$12,378.15	
MANO DE OBRA								
Pozos de pavimento asfáltico	4	M2	8.25	33.00			104.00	M2
Exc. Abert. y compactado con material suelto	5	M3	33.00	165.00			130.00	M3
Prepago de ladrillo de brinnera	678	CAJ	0.25	169.50			17628.00	CAJ
Rechubido de broquel e instalaciones de tapos de hierro	1	CAJ	65.00	65.00			26.00	CAJ
Instalación de alambres	4	CAJ	3.00	12.00			104.00	CAJ
Rechubido de anillo	2	CAJ	10.00	20.00		26	52.00	CAJ
Acopio de material suelto	1.5	M3	33.00	49.50			39.00	M3
Despajo de material sobrante (dependencia)	0.5	M3	30.00	15.00			169.00	M3
Preparación de pavimento asfáltico	0.95	M2	125.00	118.75			14.30	M2
SUB TOTAL MANO DE OBRA					\$551.36		\$14,335.10	
TOTAL COSTO DIRECTO					1,009.80	26	\$26,713.25	





22

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

INVERSIÓN CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y CUBRE VÁLVULAS




PRESUPUESTOS DE INSTALACION DE CUBRE VALVULA h= 1.50 M.


Descripción	Cant.	Unid.	Precio Unit. \$	Valor \$	Valor \$	Total Pozos	Totales (Materiales y Mano de Obra)	Unidad	
MATERIALES									
Cubre valvula de nuevo fundido	1	CM	37.55	37.55		36	36.00	CM	
Módulo salitrino	0.25	MC	162.00	40.50			9.00	MC	
Tuberia de 40" existente	1	MA	5.00	5.00			36.00	MA	
Alcance de tubería	28	MD	3.00	84.00			100.80	MD	
Bomba de aire	0.1	MD	18.00	1.80			3.60	MD	
Cableado GPS	1	MB	6.00	6.00			36.00	MB	
Sistema #1	0.1	MD	29.00	2.90			3.60	MD	
Ladrillo de barro tipo colmena	6'	CAJ	0.00	0.54			216.00	CAJ	
SUB TOTAL MATERIALES					\$138.09			\$4,971.24	
MANO DE OBRA									
Pavimento de pavimento asfáltico	2	MC	6.15	12.30		36	72.00	M2	
Exc. Abert. y compactado con material suelto	3	MD	19.00	57.00			108.00	M3	
Alcance de material suelto	0.8	MD	42.00	33.60			100.80	M3	
Demolición de material sólido (dependido)	0.9	MD	10.00	9.00			140.40	M3	
Preparación de pavimento asfáltico	0.25	MD	135.00	33.75			8.00	M2	
Rechura de juntas	2	CAJ	40.00	80.00			72.00	CAJ	
SUB TOTAL MANO DE OBRA					\$199.65			\$7,187.40	
TOTAL COSTO UNITARIO DIRECTO					\$337.74		36	\$12,158.64	

ANALISIS POR DISTRITO MODELO

Pozos de Visita en Distrito Modelo	26	C/U	1,009.80	\$26,254.80
Cubre Válvulas en Distrito Modelo	36	C/U	337.74	\$12,158.64
INVERSIÓN TOTAL				\$38,413.44



Agua para todos





23

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA


ACCIONES REALIZADAS

COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD





Comunicación con ANDA ROCC



ANDA anuncia trabajos de campo en zona céntrica de Santa Ana

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, ANDA, informa a la población de la ciudad de Santa Ana que personal de campo de esta institución estará realizando labores de revisión de medidores y recolección de información.


Esta labor será llevada a cabo en los próximos días por trabajadores de la institución debidamente identificados. El personal de ANDA requerirá información relacionada con el servicio de agua potable por cada casa particular o negocio que visiten.

Las zonas a censar están situadas entre: **la 4ª Avenida Sur y 11ª Avenida Sur, y entre la 1ª Calle Oriente y 9ª Calle Oriente**, todas ubicadas en la zona céntrica de la Ciudad Morena. Por lo tanto, ANDA pide la colaboración de la ciudadanía cuando ésta información sea requerida por el personal de la entidad.


Estos trabajos forman parte de un programa de mejoramiento operacional ejecutado en conjunto con la **Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA, por sus siglas en inglés)**.

ANDA agradece el apoyo de sus clientes y usuarios, y los incentiva a seguir haciendo un buen uso del servicio de agua potable.

ANDA, agua para todos...
Unidad de Comunicaciones,
Santa Ana 5 de Agosto de 2009.



Comunicación con ANDA ROCC



ANDA está realizando trabajos de campo en zona céntrica de Santa Ana

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) informa a la población de la ciudad de Santa Ana que personal de campo de esta institución está realizando labores de sondeo de medidores, verificación de funcionamiento de válvulas y recolección de información.

Esta labor se lleva a cabo desde el pasado **lunes 17 de agosto**, por trabajadores de ANDA debidamente identificados. Personal de la institución está solicitando a cada usuario, ya sea de casas particulares o negocios, información relacionada con el servicio de agua potable que reciben en sus domicilios.


Las zonas que están siendo censadas son: **entre la 4ª Avenida Sur y 11ª Avenida Sur, y entre la 1ª Calle Oriente y 9ª Calle Oriente**, sectores ubicados en la zona céntrica de la Ciudad de Santa Ana. Por lo que la institución pide la colaboración de la ciudadanía cuando sean visitados por el personal de ANDA.

Además, pedimos la comprensión de los automovilistas que circulan por esos sectores, pues habrá interrupción del tráfico debido a la revisión de válvulas que se encuentran bajo el pavimento o la acera.


Estos trabajos forman parte de un programa de mejoramiento operacional ejecutado por **ANDA y la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA)**.

La institución agradece la comprensión de sus clientes y usuarios, y los incentiva a seguir haciendo un buen uso del servicio de agua potable.

Unidad de Comunicaciones,
Santa Ana 20 de Agosto de 2009.
ANDA, agua para todos...



Agua para todos



24

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD




Archivo de notas

Junio

Julio

Agosto

[Agosto 12] **ANDA CENSARÁ FUNCIONAMIENTO DE MEDIDORES**
 La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) estará realizando labores de revisión de medidores y recolección de información relacionada al servicio de agua potable en la zona céntrica de la ciudad de Santa Ana, labor que se ejecutará a partir de esta semana.

ANDA censará funcionamiento de medidores
 La empresa encargada de proveer el servicio del vital líquido realizará censo en Santa Ana, en cooperación con el gobierno de Japán.

ANDA anuncia proyecto para revisar medidores
 JICA anuncia un proyecto para revisar el funcionamiento de los medidores de agua en la zona céntrica de la ciudad de Santa Ana, en cooperación con el gobierno de Japán. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad del servicio que están recibiendo los usuarios, mediante la revisión de los medidores, la actualización de los registros de los usuarios y la identificación de los medidores que no funcionan correctamente.

Examen de ANDA a la espera de pagar un recibo de agua

ANDA anuncia proyecto para revisar medidores

LA PRENSA GRÁFICA Viernes 4 de septiembre de 2009

Santa Ana

ANDA anuncia proyecto para revisar medidores

JICA anuncia un proyecto para revisar el funcionamiento de los medidores de agua en la zona céntrica de la ciudad de Santa Ana, en cooperación con el gobierno de Japán. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad del servicio que están recibiendo los usuarios, mediante la revisión de los medidores, la actualización de los registros de los usuarios y la identificación de los medidores que no funcionan correctamente.

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad del servicio que están recibiendo los usuarios, mediante la revisión de los medidores, la actualización de los registros de los usuarios y la identificación de los medidores que no funcionan correctamente.




TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

EXPERIENCIAS



GENERALES

- **CONCERNOS**
 - ANTIGÜEDAD DE LA RED.
 - DIFICULTAD EN EL PROPONER ZONAS.
 - PLANOS CON DEFICIENTE ACTUALIZACIÓN
 - SISTEMAS COMPLEJOS.
- **VALORAR**
 - IMPORTANCIA DE UN CATASTRO ACTUALIZADO.
 - TRABAJO Y CONOCIMIENTO DE BRIGADAS.
- **RECONOCER**
 - DIMENSIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES.
 - USO LIMITADO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA.
 - REESTRUCTURACIÓN DE LOS SISTEMAS.
 - LO IMPORTANTE SOBRE LO URGENTE.
- **EXPECTATIVAS**
 - MÉTODOS DE UTILIDAD PRÁCTICA.
 - TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.
 - RESULTADOS ESPERADOS.




ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

25






TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

EXPERIENCIAS

GENERALES

- **CONCERNOS**
 - ANTIGÜEDAD DE LA RED.
 - DIFICULTAD EN EL PROPONER ZONAS.
 - PLANOS CON DEFICIENTE ACTUALIZACIÓN
 - SISTEMAS COMPLEJOS.
- **VALORAR**
 - IMPORTANCIA DE UN CATASTRO ACTUALIZADO.
 - TRABAJO Y CONOCIMIENTO DE BRIGADAS.
- **RECONOCER**
 - DIMENSIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES.
 - USO LIMITADO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA.
 - REESTRUCTURACIÓN DE LOS SISTEMAS.
 - LO IMPORTANTE SOBRE LO URGENTE.
- **EXPECTATIVAS**
 - MÉTODOS DE UTILIDAD PRÁCTICA.
 - TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.
 - RESULTADOS ESPERADOS.

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

26

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
SONDEO DEL FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS



- 23% VÁLVULAS EN ESTADO REGULAR (15)
- 64% VÁLVULAS EN MAL ESTADO (41)
- 13% VÁLVULAS NUEVAS A INSTALAR (8)
- TOTAL DE VÁLVULAS EN D.M. = 64





Agua para todos

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

27

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
SONDEO DE MEDIDORES AVERIADOS



•POR ACOMETIDA:

- ACOMETIDA DE $\varnothing 1/2''$ = 440
- ACOMETIDA DE $\varnothing 3/4''$ = 91
- ACOMETIDA DE $\varnothing 1''$ = 6
- ACOMETIDA DE $\varnothing 1 \ 1/4''$ = 1
- ACOMETIDA DE $\varnothing 3/4''$ = 1
- TOTAL DE SERVICIOS = 339
- SERVICIO ILEGALES = 1
- TOTAL CENSADO = 540**

•POR CONDICIÓN:


- SERVICIOS DIRECTOS = 27
- MEDIDOR NO TRABAJA = 237
- MEDIDOR TRABAJANDO = 275
- SIN REGISTRO = 1
- TOTAL CENSADO = 540**


Agua para todos

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

28

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
SONDEO DE MEDIDORES AVERIADOS




•POR CONDICIÓN:

- MEDIDORES A CAMBIAR = 264
- MEDIDORES TRABAJANDO = 275
- SIN REGISTRO = 1
- TOTAL CENSADO = 540**

•VARIOS A CONSIDERAR:

- INMUEBLES DESHABITADOS: 34
- SERVICIOS SUSPENDIDOS: 19
- CAJAS SELLADAS O ATERRADAS: 13



ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

29

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
EXPERIENCIAS
SONDEO DE ERROR EN MEDIDORES



•SELECCIÓN DE MUESTRA:

- POBLACIÓN TOTAL = 540
- SIN REGISTRO = 1
- DESHABITADOS = 34
- SUSPENDIDOS = 19
- SELLADAS = 13
- DIRECTOS = 24
- NO TRABAJAN = 193
- SIN VERIFICAR = 3
- NO LEGIBLES = 86
- POBLACIÓN REAL = 167



•DE 30 SELECCIONADOS SE MUESTREARON 25
 •DE 25 MUESTREADOS "BUENOS" 4 EN MAL ESTADO
 •4/25= 16.6% DE ERROR EN CENSO DE MEDIDORES



ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

30

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
RETOS Y SOLUCIONES**



•CAMBIO DE VÁLVULAS

- RETOS:
 - CONSTRUCCIÓN DE POZOS
 - CAMBIO DE VÁLVULAS PERIMETRALES E INTERNAS
- COMO:
 - PERSONAL A DESTAJO
 - COLABORACION ENTRE REGIONES



•CAMBIO DE MEDIDORES

- RETOS:
 - SUSTITUCIÓN DE CAJA Y/O MEDIDOR
 - CAMBIO DE 400 MEDIDORES
 - 200 CAJAS INTERNACIONALES (NO HAY EXISTENCIA)
- COMO:
 - PERSONAL A DESTAJO

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

31

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
RETOS Y SOLUCIONES
CONCLUSIONES**



•CAMBIO DE VÁLVULAS

- CAMBIO DE 20 VÁLVULAS DE AISLAMIENTO Y MEDICIÓN
- INSTALACIÓN DE 8 VÁLVULAS NUEVAS
- CONSTRUCCIÓN DE 24 DE POZOS DE VISITA
- CONSTRUCCIÓN DE 3 CAJAS HIDRÁULICAS

•CAMBIO DE MEDIDORES

- CAMBIO DE 400 MEDIDORES
- 200 CAJAS INTERNACIONALES
- 15 CAJAS POR OTRAS CONDICIONES
- 40 CAJAS POR ERROR EN CENSO

ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

32

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN

GRACIAS

**EQUIPO DE ACCIONES
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

REGIÓN OCCIDENTAL



ANDA ROCC
OCTUBRE 2009

35



DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL

EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA
FEBRERO-2010

Análisis de Datos

Plantas Pilotos

Caites del Diablo

Milagro 1

Cumbre de Cuscatlán II

La Militar

La América

La Sultana

La Chacra

El Milagro 2

La California

Zacamil II

El Estadio

La Gloria

La Miralvalle

La Cima 2

Las Pavas

Zona Norte

Edificio Administrativo

Selección de Medidas

Las Medidas a implementar son:

- Elaboración de Diseños de las mejoras propuestas.
- Utilización de variadores de velocidad en los equipos de bombeo.
- Instalación de equipos de medición hidráulica en las estaciones de bombeo
- Capacitación a todo el personal involucrado en operación, mantenimiento y administración.

Selección de Medidas

PROGRAMACION DE TOMA DE MEDICIONES HIDRAULICAS PARA PLANTAS PILOTOS

Estación de Bombeo	19-Feb	22-Feb	23-Feb
Milagro 1			
Militar			
América			
Sultana			
Chacra			
Milagro 2			
California			

FECHAS DE RECEPCION DE MATERIALES Y EQUIPOS DONADOS POR JICA

DESCRIPCION	ENERO	FEBRERO		MARZO
	22	3	10	28
Panel de Capacitores				
Banco de Capacitores				
Medidores de Flujo, presion y niveles				
Panel de mediciones PLC				
WF panel de 100 HP				
WF panel de 200 HP				
Cameras Termograficas				
Medidores de flujo portatiles				

Fecha Probable de entrega

SIMULACION DE EFECTOS

Implementación en Plantas Pilotos

- Edificio Administrativo ANDA
 - Panel de Entrada de bajo voltaje
 - Banco de Capacitores con corrector automático de factor de potencia
 - Cables de Potencia

PROGRAMACION DE TRABAJOS

No.	ACTIVIDADES	TAREAS	RESPONSABLE	FEBRERO - 2011																												MARZO - 2011																												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	LIMPIEZA DEL RECINTO	LIMPIEZA DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO DE CARRERA	AREA DE ELECTROMECANICA	█																																																								
		REVISION DE ENERGIA Y RED DE BOMBA		█																																																								
		PREPARACION DE PLANOS PARA EL LAMINADO DE ALAMBRE		█																																																								
2	CONSTRUCCION DE BASE CANALETA	ELABORACION DE MOLDE PARA BASE	AREA DE MANTENIMIENTO DE REDES, AREA DE ELECTROMECANICA Y AREA DE SERVICIOS	█																																																								
		ELABORACION DE MADERALES		█																																																								
		REVISION MECANICA DE RESERVOIRIO Y PISO		█																																																								
		RESERVOIRIO DE BOMBA		█																																																								
		ELABORACION DE MOLDE		█																																																								
		CONSTRUCCION DE BASE		█																																																								
3	RECEPCION DE MATERIALES COMPUROS	RECEPCION DE CABLES DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO	AREA DE ELECTROMECANICA Y AREA DE SERVICIOS	█																																																								
		RECEPCION DE PLANOS DE INSTRUMENTACION		█																																																								
		RECEPCION DE CABLES DE POTENCIA		█																																																								
		ALMACENAMIENTO DE BOMBA, PANELES, Y CABLES		█																																																								
4	INSTALACION DE PANELES	Recepcion de equipo de trabajo de montaje	AREA DE ELECTROMECANICA, AREA DE SERVICIOS	█																																																								
		Instalacion del panel		█																																																								
		Recepcion de cables de potencia	AREA DE ELECTROMECANICA, AREA DE SERVICIOS, CSH	█																																																								
		Recepcion de cables de servicio		█																																																								
		Recepcion de cables de potencia		█																																																								
		Recepcion de cables de servicio		█																																																								
		Recepcion de cables de potencia	CSH	█																																																								
		Recepcion de cables de servicio		█																																																								
		Recepcion de cables de potencia	AREA DE ELECTROMECANICA, AREA DE SERVICIOS, CSH	█																																																								
		Recepcion de cables de servicio		█																																																								
Recepcion de cables de potencia	CSH	█																																																										
Recepcion de cables de servicio		█																																																										
5	REVISION DE CABLES DE POTENCIA	Recepcion de cables de potencia	CSH	█																																																								
		Recepcion de cables de servicio		█																																																								

Selección de Plantas Pilotos

- **Caites del Diablo**

- Variador de Frecuencia 200 HP
- Panel de Instrumentos
- Medidor de Flujo Electromagnético \varnothing 10"
- Medidor de Presión Eléctrico
- Medidor de Niveles de diafragma
- Cables de potencia y control



PROGRAMACION DE TRABAJOS

No.	ACTIVIDADES	TAREAS	RESPONSABLE	FEBRERO - 2010																												MARZO - 2010																													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	RECONSTRUCCION DE TRANSFORMADOR RECAL DE 500V	DECONEXION DE TRANSFORMADOR RECAL	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA	[Gantt bar]																																																									
		DESCONEXION DE TRANSFORMADOR RECAL																																																											
		INSTALACION DE TRANSFORMADOR RECAL																																																											
		CONEXION DE TRANSFORMADOR RECAL																																																											
2	CONSTRUCCION DE CANALIZACION	REMOVAL DE PAVIMENTO Y PISO	AREA DE MANTENIMIENTO DE REDES Y AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA	[Gantt bar]																																																									
		INSTALACION DE MUESTRAS PARALELAS DE COLECCION																																																											
		CONDUCCION DE HERRAJE																																																											
		ELABORACION DE MOLDE																																																											
		CONDUCCION DE MANGUERAS																																																											
3	CONSTRUCCION DE APARATOS DE CONTROL Y FUERZA	REMOVAL DE MANGUERAS	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA	[Gantt bar]																																																									
		INSTALACION DE MUESTRAS CONTROL																																																											
		INSTALACION DE CANALES DE MUESTRAS																																																											
4	INSTALACION DE APARATOS DE MEDICION MECANICA	INSTALACION DE BOBINA DE MUESTRAS	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA Y AMBIENTE	[Gantt bar]																																																									
		INSTALACION DE BOBINA DE PRESION																																																											
5	INSTALACION DE PANELES	INSTALACION DE CABLES DE FUERZA	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA Y AMBIENTE	[Gantt bar]																																																									
		INSTALACION DE VARIADOR DE FRECUENCIA																																																											
6	INSTALACION DE CANALES DE POTENCIA	INSTALACION DE PANELES DE INSTRUMENTOS	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA Y AMBIENTE	[Gantt bar]																																																									
		INSTALACION DE CANALES DE POTENCIA EN CANALES PANELES																																																											
		CONEXION DE CABLES DE CONTROL, BOBINA DE MUESTRAS																																																											
7	PREPARACION DE PANELES	CONEXION DE CABLES DE APARATOS DE MEDICION MECANICA	BIENES	[Gantt bar]																																																									
		PREPARACION DE ELEMENTOS DEL PANEL DE INSTRUMENTOS																																																											
8	PRELAVADO DE PANELES	PRELAVADO PRELAVADO DE OPERACION DEL EQUIPO	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA, EQUIPO DE PINTADO Y AMBIENTE	[Gantt bar]																																																									
9	PRUEBAS EN MARCHA	PRUEBAS EN MARCHA DEL EQUIPO DE HERRAJE	AREA DE ELECTRICIDAD ECONOMICA Y AMBIENTE	[Gantt bar]																																																									
10	CAPACITACION	CONFERENCIA A PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS NUEVOS INSTALADOS	BIENES	[Gantt bar]																																																									
11	INSTALACION DE EQUIPOS DE MEDICION ELECTRONICA	INSTALACION DE PARALELOS DE REDES ELECTRICAS	EQUIPO DE ALTO PISO DE CONTROL	[Gantt bar]																																																									

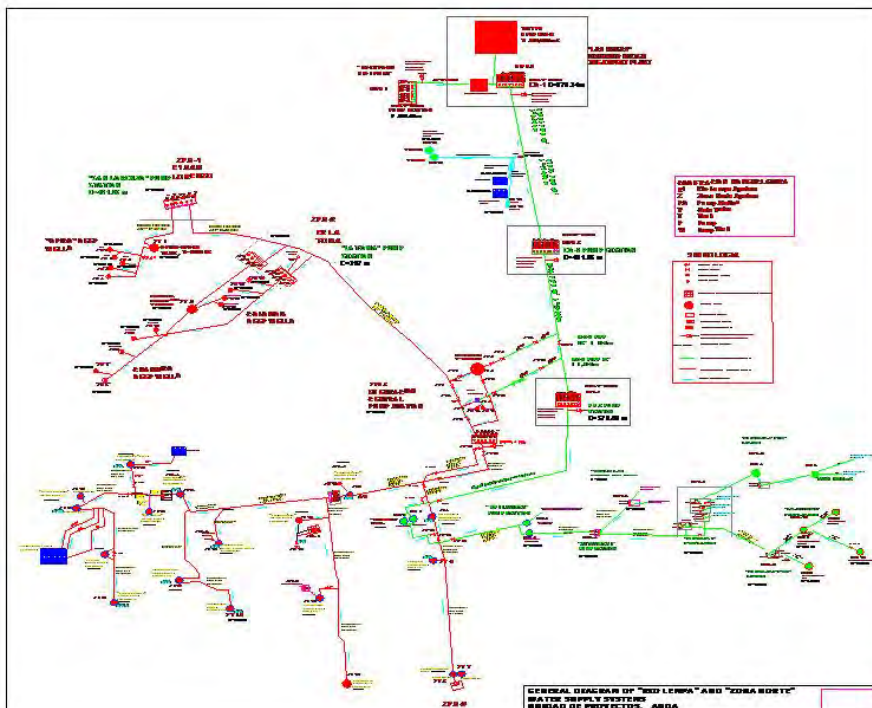
Nota: Todas las actividades serán supervisadas por el Equipo de Ahorro de Energía

Selección de Plantas Pilotos

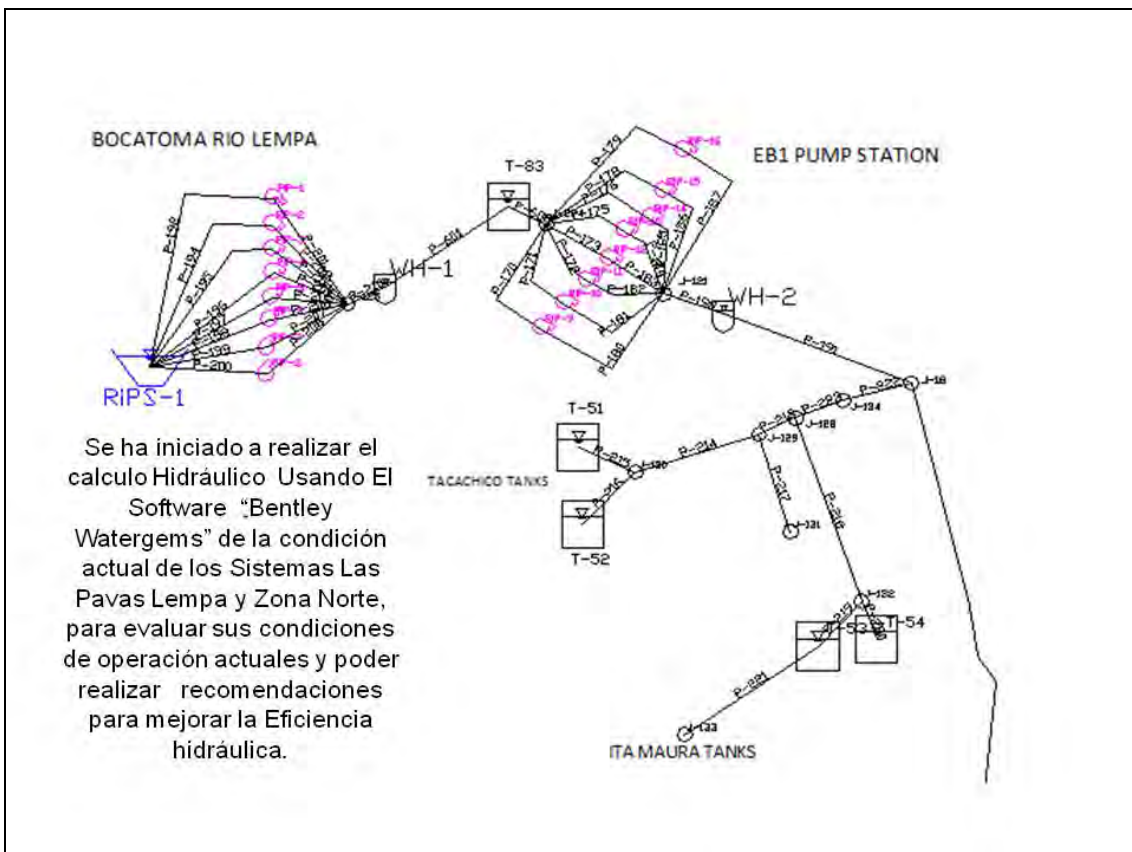
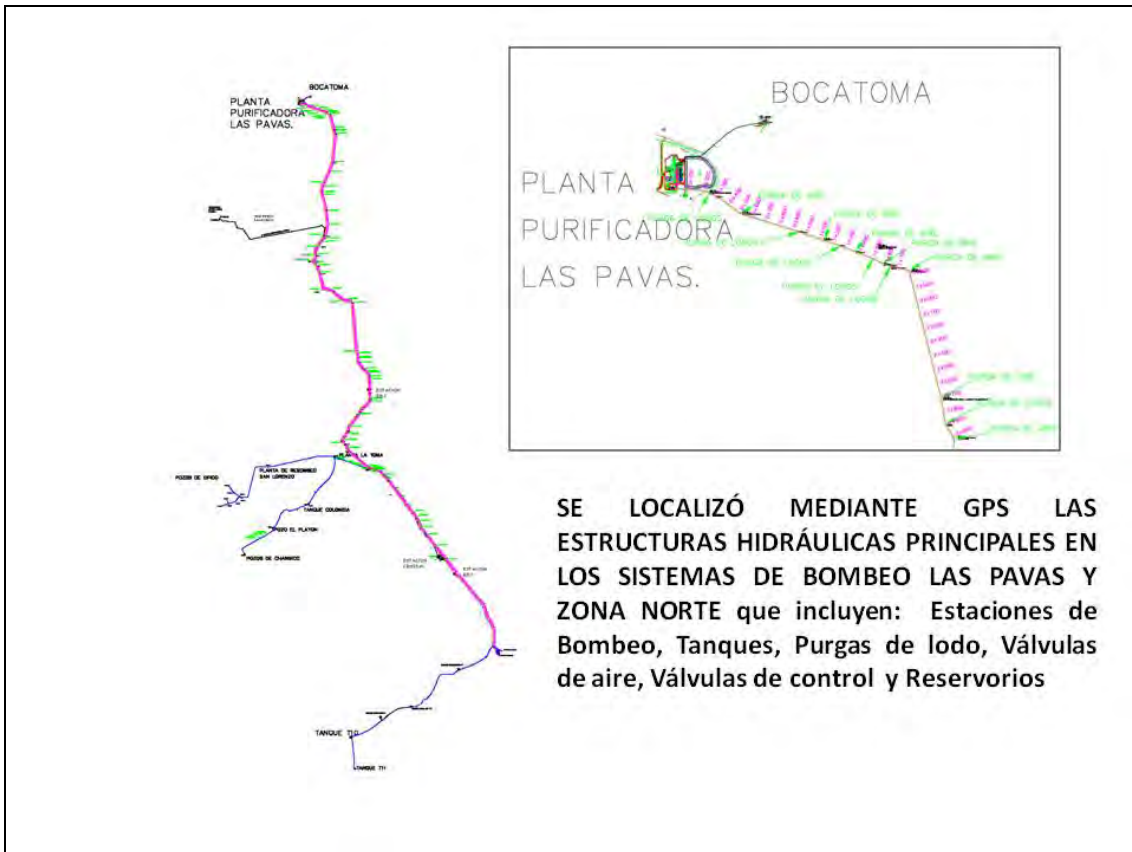
- La Militar
 - Variador de Frecuencia de 100 HP
 - Panel de Instrumentos
 - Medidor de Flujo Electromagnético $\varnothing 8''$
 - Medidor de Presión Eléctrico
 - Cables de potencia y control

ANÁLISIS HIDRÁULICO

- Elaboración de Diagrama General de los sistemas Las Pavas y Zona Norte, asignando códigos de identificación a cada una de las estructuras hidráulicas existentes
- Georeferenciación mediante GPS de las estructuras hidráulicas: Tanques, Estaciones de bombeo, Válvulas y Reservorios.
- Análisis de los sistemas Las Pavas y Zona Norte mediante simulación hidráulica utilizando el Software Bentley WaterGEMS V8i.



Se elaboró un diagrama general de Los Sistemas Las Pavas y Zona Norte, asignando un código Para identificar cada estructura y cada equipo de Bombeo Existente.



PROGRAMACION DE TOMA DE MEDICIONES HIDRAULICAS PARA LAS PAVAS Y ZONA NORTE

DESCRIPCION	FEBRERO										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Estación San Ramón A	■										
Tanque El Carmen		■									
Tanque Dolores		■									
Tanque Miralvalle		■									
Tanque San Ramón A			■								
Tanque Escalón A			■								
Tanque Maquilishuat			■								
Estación Escalón A			■								
Tanque Escalón B				■							
Tanque Santa Tecla A				■							
Tanque Santa Tecla B				■							
Pozo 1 de Opico					■						
Pozo 2 de Opico					■						
Pozo 3 de Opico					■						
Pozo 3A de Opico					■						
Pozo 4 de Opico					■						
Tanque de Opico					■						
Estacion San Lorenzo						■					
Estacion La Toma						■					
Estacion Central							■				
Pozo El Playon							■				
Pozo Chanmico							■				
Pozo Chanmico							■				
Tanque Colombia							■				
Pozo Colombia							■				
Pozo Colombia							■				
Pozo El Jabali 1								■			
Pozo El Jabali 3								■			
Tanques Terminales									■		
Tanque Bella Vista										■	

Gracias por su
atención

Agua para todos



【写真】

